

BHS
IC
30-1

Die
Probirkunst
mit dem
L ö t h r o h r e ,

von
Eduard Harkort.



Erstes Heft:
Die Silberproben.

30

BHS I C 30-1



Die
Probirkunst
mit dem
Löthrohre,

oder
Versuch einer Anweisung,
wie man Erze, Mineralien und Hüttenproducte
mit Hülfe des Löthrohrs auf verschiedene
Metallgehalte mit hinreichender Genauig-
keit untersuchen kann,

von

Eduard Harkort
von Harkorten in Westphalen,
Bergacademisten in Freyberg.



I. Heft:
Die Silberproben.
Mit 3 Steinzeichnungen.

Gedruckt auf Kosten des Verfassers, und in Commission
bey Craz u. Gerlach in Freyberg.

1 8 2 7.



Bayerische
Staatsbibliothek
München

Dem

Hoch- und Wohlgebornen Herrn,

H e r r n

Sigismund August Wolfgang
Freyherrn von Herder,

Kön. Sächf. Oberberghauptmann,

Comthur des Königl. Sächf. Civil-Verdienst-,
und des Königl. Poln. Stanislai- und des
Königl. Schwed. Nordstern-Ordens
Ritter &c.,

widmet diese Schrift
hochachtungsvoll

der Verfasser.

Herrn
Hoch- und Ehrenwerthen Herrn

Herrn
Sigmund August Wolgang
Freyherrn von Herder

von dem Oberbaurath
Catholik des Königl. Städt. Civil-Vorstandes
und des Königl. Poln. Senats und des
Königl. Geheim. Medicin-Raths
Ritter etc.

Leitung des
Berathungsrathes

Herrn

Verzeichniss
der
Herrn Subscribenten
in Freyberg,
nach alphabetischer Ordnung der Namen.

Herr F. G. Bär, Schichtmeister.

Die Bibliothek der K. S. Bergacademie.

Herr F. A. Breithaupt, Professor.

- Ch. Fr. Brendel, Maschinendirector.
- D. Fr. Brendel, Obersteigr. auf Himmelsf. Fdgr.
- Chr. B. Buchwald, Berggeschworne.
- Calvör, aus Altenau, Hüttenofficiant.
- D. Christiani, Amalgamirschreiber.
- J. Ch. Dörell, Berggeschworne.
- C. L. Döring, Maschinenbaugehülfe.
- C. F. Franke, Markscheider.
- J. G. Franke, Schichtmeister.
- G. A. Franke, Schichtmeister.
- C. G. Fr. Franz, Amalgamirschreiber.
- J. C. Freiesleben, Bergrath.
- C. C. B. Frommelt, Hüttenmeister.
- C. B. Fröbe, Hütteneschreiber.
- C. T. Fuchs, Schichtmeister.
- Fr. T. M. Haupt, Obereinfahrer.
- D. Fr. Hecht, Professor.
- J. A. Helmert, Waagemeister.

Herr S. A. W. Freyh. von Herder, Oberberghauptm.

- J. C. T. Hertwig, Schichtmeister.
- C. Heyrowsky, Pochwerkschaffner in Böhmen.
- J. E. Höber, Berggeschworne.
- C. A. Kersten, Oberhüttenamtsauditor.
- C. A. Kühn, Bergcommissionrath u. Professor.
- W. A. Lampadius, Bergcommissionrath u. Prof.
- F. M. Lindner, Schichtmeister.
- W. F. Lingke, Bergmechanicus.
- E. R. Freyh. v. Manteuffel, Oberhüttenverwalt.
- S. G. Marhold, Nachthüttenmeister.
- Meyenberg, Hüttenofficiant aus Clausthal.
- E. G. Müller, Amalgamirprobirer.
- M. L. Müller, Hüttengehülfe.
- G. F. Oefer, Hüttenmeister.
- C. F. Plattner, Gewerkenprobirer.
- G. B. Puschmann, Schichtmeister.
- Ferdinand Reich, Academie-Inspector.
- C. F. Richter, Gewerkenprobirer.
- Schaarschmidt, Hüttenmeister in Albanien.
- C. G. Schneider, Amalgamirprobirer.
- J. S. Schramm, Berggeschworne.
- C. G. Schütz, Bergamtsassessor.
- J. A. Sieghardt, Berggardein.
- Spangenberg, Hüttenofficiant aus Göttingen.
- Fr. W. Wagner, Vice-Bergmeister.
- G. A. v. Weissenbach, Bergmeister.

Herr F. G. Wellner, Hüttengehülfe.

- C. A. Winkler, Oberhüttenamtsauditor.
- Gotth. Fr. Wittig, Amalgamirmeister.
- G. Fr. Wolf, Oberhüttenvorsteher.
- J. Ch. Zimmermann, Berggeschworne.

Academische Freunde.

Herr Julius Bavenroth, aus Fehrbellin bey Berlin.

- von Bellerio, aus Mailand.
- Freyherr von Beust, aus Dresden.
- Gustav von Beuermann, aus Oppich bey Halle.
- B. C. L. Bräunsdorf, aus Leipzig.
- Julius Bräunsdorf, aus Leipzig.
- Friedrich von Burghardi, aus Leipzig.
- Franz von Chrismar, aus Constanz.
- David, aus Schemnitz in Ungarn.
- Doctor F. Degen, aus Stuttgart.
- Ferdinand Düttschold, vom Lauchhammer.
- H. Echtermeyer, aus Saalfeld in Thüringen.
- Alexis Petroff Erafeeff, aus Sibirien.
- Fr. Freyh. von Feilitzsch, aus dem sächs. Voigtl.
- E. Friedrichs, aus Warschau.
- Richard Freyherr von Friesen, aus Dresden.
- Eduard Gienanth, aus Rheinbayern.
- Ludwig Goppelsröder, aus Baden.
- Theodor Haupt, aus Freyberg.
- Hermann Häntschel, aus Hohenstein.

Herr Gotthold Hesse, aus Schneeberg.

- Emil Graf von Hohenthal, aus Dölkau.
- Carl Jürgensen, aus Altona in Holstein.
- C. G. W. Köcher, K. P. Bergeleve vom Oberbergamt zu Halle.
- F. Kramer, aus Wernigerode.
- Georg Krell, aus Meiningen.
- Carl Graf zur Lippe, aus Cöln am Rhein.
- C. F. Müller, aus Dresden.
- Emil Pfeifer, aus Amsterdam.
- Valentin Pfeifer, aus Amsterdam.
- C. Prätorius, aus Berlin.
- G. Theodor Schaff, aus Dresden.
- Gustav Schüler, aus Eisenach.
- Eduard Schweighardt, aus Tübingen.
- Oscar Freyherr von Seckendorf, aus Weischlitz bey Plauen.
- Friedrich Selkinghaus, aus Altena in Westphal.
- H. L. Sommerfchu, Groshzgl. Bad. Bergeleve.
- F. H. Steeger, aus Furth bey Chemnitz.
- Anton Vofs, aus Leipzig.
- Ernst Rudolf von Warnsdorf, aus der Lausitz.
- Thomas Fr. Weber, aus Freyberg.
- Carl August Weniger, aus Schwarzenberg.
- Thomas Widder, aus London.
- Carl de Zenowitz, aus Cracau.
- A. N. Robbi, academischer Conditor.

Vorrede.

Der Herr Verfasser nachfolgender Schrift wünschte, dass ich dieselbe mit einem Vorworte begleiten möchte. Obgleich sich nun dieselbe durch ihren Gehalt gewiss selbst empfehlen wird, so konnte ich doch diesem Wunsche meines sehr geschätzten Freundes und Schülers nur mit Vergnügen willfahren. Die von ihm zuerst mit Genauigkeit ausgeführten Proben mit dem Löthrohre, vorzüglich die Silberprobe, hat bey uns in Freyberg bereits unsere ganze Aufmerksamkeit erregt. Der Herr Verfasser hat nicht allein mit seiner Probirmethode bey den Gegenproben mit unsern besten Probirern bestanden, sondern das Königliche Oberberg- und Oberhüttenamt übergaben ihm bereits mehrere Zög-

linge zum practischen Unterrichte in dieser Kunst. Nun glauben wir zwar nicht, daß die Probirkunst mit dem Löthrohre unsere gewöhnlichen Proben, deren mehrere Hunderte in einer Woche anzustellen sind, überflüssig machen werde; allein ein vortreffliches Hilfsmittel wird sie dem reisenden Metallurgen seyn; sie wird in Gegenden, wo neuer Bergbau rege wird, so wie den Schichtmeistern auf den Gruben, oder bey der Untersuchung einzelner Erze und Producte, mit grossem Nutzen ihre Anwendung finden. Den Chemikern, welche in dem Gebrauche des Löthrohrs sich eingeübt haben, wird ferner die genaue Beschreibung dieser Probirmethode sehr willkommen seyn. Alles dieses schreibe ich aus Erfahrung und mit Ueberzeugung nieder, indem ich diese Schrift mit einem herzlichen Glückauf begleite.

Freyberg, im März 1827.

W. A. Lampadius,
K. S. Bergcommissionsrath und Professor.

Einleitung.

Schon seit einiger Zeit habe ich mich mit Versuchen vor dem Löthrohre beschäftigt, und vorzüglich darauf hingearbeitet, das Löthrohr nicht bloß auf qualitative Untersuchungen von Fossilien und Hüttenproducten anzuwenden, sondern mich auch desselben zur genauern quantitativen Bestimmung der in ihnen enthaltenen Metalle zu bedienen.

Der Voratz, mich diesen Versuchen anhaltend zu widmen, entstand in mir, als ich unter Leitung des geschickten Amalgamir-Probirers, Herrn Müller, im Laboratorium des Königl. Sächsl. Amalgamirwerkes zur Halsbrücke bey Freyberg das Studium und die Praxis der Probirkunst vornahm, die man gewiß selten anderswo mit

so viel Fertigkeit und Sicherheit ausgeübt sieht. Der Wunsch, ein Verfahren ausfindig zu machen, vermittelt welchem man im Stande sey, mit wenig Umständen überall, und in möglichst kurzer Zeit, Mineralien und Erze auf Silber, Kupfer, Bley u. s. w. mit hinreichender Genauigkeit zu untersuchen, unterhielt den Eifer in mir, und obgleich es anfangs fast vergeblich schien, diese Proben mit so kleinen Quantitäten, als man vor dem Löthrohre behandeln kann, anstellen zu wollen, so rückte ich doch durch unermüdete Versuche immer weiter, bis ich endlich jetzt nahe am vorgesteckten Ziele zu seyn glaubte, und für einige Freunde meinen Apparat und mein Verfahren durch einen Aufsatz in meinem Tagebuche beschrieb.

Der glückliche Erfolg meiner Bemühungen hat (man lege mir diese Aeufserung nicht als Unbescheidenheit aus), so weit er bekannt geworden ist, allgemeines Interesse erregt, und mehrere meiner Gönner und Freunde erfuchten mich, diese Probirmethode dem Druck zu übergeben, welches

jetzt hiermit geschieht. Da aber die Beschränktheit meiner Zeit eine sorgfältige Ausarbeitung dieses Gegenstandes nicht erlaubt, so bin ich genöthigt, den oben berührten Aufsatz aus meinem Tagebuche fast wörtlich abzuschreiben, und trachte dabey nur nach möglichster Deutlichkeit. Ebenso bin ich gezwungen, für's Erste nur die Silberproben (als erstes Heft) an's Licht treten zu lassen, weil für die anderen Metalle noch eine Reihe von Versuchen Statt finden muß, zu welchen mir jetzt die Zeit fehlt. So bald als möglich sollen jedoch die Kupfer-, Bley-, Zinn-, Rohstein- und andere Proben folgen, und besonders dann, wenn allgemeines Interesse an diesen Versuchen sich bewährt, durch gute Aufnahme dieses ersten Heftes der Probirkunst mit dem Löthrohre, welchem ich noch folgende Bemerkungen voraussende:

1) Ich werde nicht die zahlreichen vergeblichen Versuche anführen oder den Weg bezeichnen, auf welchem ich nach und nach zu meinem gegenwärtigen Apparate und

Verfahren gekommen bin, sondern diese nur ganz einfach beschreiben, späterhin jedoch einige Worte darüber sagen, für diejenigen, welche eine Abänderung versuchen möchten; damit sie sich wenigstens mit demjenigen keine Mühe mehr geben, was ich als unanwendbar schon gefunden habe, sondern ihre Aufmerksamkeit auf andere Versuche richten, die vielleicht dazu dienen werden, ein noch richtigeres und bequemeres Verfahren aufzufinden, dessen Möglichkeit ich gern anerkenne, und über dessen Gelingen ich mich freuen werde. Wenn auch meine Versuche nur Veranlassung zu anderen glücklichern seyn sollten, so bin ich schon damit zufrieden.

2) Dafs es nicht schwer sey, diese Löthrohrproben anzustellen, wird man leicht finden; ganz ohne Uebung und Mühe geht es freylich nicht. — Dafs das Blasen mit dem Löthrohre der Gesundheit schädlich sey, ist, glaube ich, nur Vorurtheil von denjenigen, welche die nöthige Uebung scheuen, oder diese Beschäftigung nach der Anstren-

gung der ersten Paar Tage beurtheilen, und sie daher aufgeben. Für meine Person blase ich wenigstens oft ganze Tage hinter einander, ohne die geringste Unbequemlichkeit zu spüren, und nehme dann oft noch zu meinem Vergnügen meine Flöte zur Hand, welche mir, ich muß es gestehen, mehr Wind und Anstrengung kostet, als das Löthrohr.

Diefs ist nun mein Glaubensbekenntniß für den Fall, wo man täglich nicht mehr als 6 bis 12 Proben zu machen hat. (Ich habe aber in einem einzigen Vormittage schon 20 gemacht.) Ob man sich, bey einer größern Anzahl von Proben, oder im Falle man doch Unbequemlichkeiten verspürt, bey einer geringeren Anzahl, nicht mit Vortheil einer Blasemaschine bedienen könne, darüber werden die von mir angestellten Versuche nähere Auskunft geben. Es ist schwer, ein Urtheil hierüber abzugeben, wenn man erstens nicht die nöthige Sicherheit im Blasen mit dem Munde, und zweytens über die Anwendbarkeit von Blasema-

schinen noch keine genauere Versuche gemacht, und mithin drittens bloß ein Vorurtheil gegen die eine oder die andere Methode hat. — Auf Reisen dürfte aber auf jeden Fall eine Blasemaschine wohl unanwendbar, wenigstens des Transports halber sehr unbequem seyn, und der eigentliche Zweck geht dann größtentheils verloren.

3) Ueber den Nutzen und die Bequemlichkeit dieser Löthrohrproben dürften einige Worte hinreichen.

Wer es weiß, welche Schwierigkeiten sich der Einrichtung von Probirlaboratorien in manchen Ländern, z. B. in America, entgegen setzen, und welche Kosten diese veranlassen, wird, wenn er sich vielleicht für den Bergbau daselbst gebildet oder bestimmt hat, mit mir über die Nothwendigkeit einer Probirkunst mit dem Löthrohre einverstanden seyn.

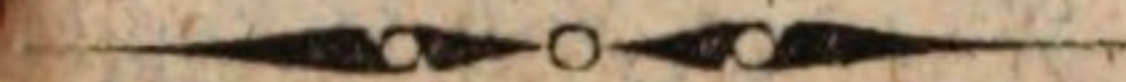
Der reisende Hüttenmann, dem es darum sehr zu thun seyn muß, den Gehalt der Rückstände und Schlacken hüttenmännischer Prozesse kennen zu lernen, um diese dar-

nach gehörig beurtheilen zu können, braucht sich nicht mehr auf die vielleicht oft absichtlich falschen Angaben der betreffenden Hüttenleute zu verlassen, wenn er das Löthrohr zu handhaben versteht, welches ihm selbst bey sehr niedrigen Gehalten hinreichende Schärfe gewährt.

So übergab mir einst mein Freund, Herr Hüttenmeister Scharfchmidt aus Albanien, ein Stückchen Garkupfer (von einer Reise nach dem Harze mitgebracht), dessen Gehalt ihm zu 1 Loth angegeben worden war; die Prüfung vor dem Löthrohre zeigte aber, daß es 2 Loth mehr enthielt.

Ferner ist es oft interessant, sowohl für den Hüttenmann als Mineralogen, den Gehalt derjenigen Mineralien insbesondere zu kennen, welche in aufbereiteten Erzen z. B. den Silbergehalt herbeyführen. Nun ist es oft schwer, diese Fossilien in solcher Menge ganz rein zu bekommen, um darnach eine größere Probe vornehmen zu können, und selbst wenn man das Mineral in hinreichender Quantität hat, so opfert man es doch

nicht gern zu diesem Zwecke auf. Vor dem Löthrohre aber ist der 36ste Theil einer gewöhnlichen Probe zur Untersuchung hinreichend, und nöthigen Falls auch nur die Hälfte. So fand ich z. B. den Silbergehalt des Beschertglücker (Freyberger B. A. Revier) Weifsgiltigerzes zu 54 Mark 12 Loth, das Fahlerz von Churprinz zu $8\frac{1}{2}$ Loth, das Rothgiltigerz von Himmelsfürst zu 132 Mark, das Kupferfahlerz von Potschappel zu 45 Procent Kupfergehalt u. s. w.



I.

Die Silberproben.

Von dem Löthrohre nebst Zubehör.

§. 1. **D**as Löthrohr, das Hauptinstrument zu unseren Versuchen, ist durch Berzelius (Jac. Berzelius: von der Anwendung des Löthrohrs in der Chemie und Mineralogie; aus der Handschrift übersetzt von Heinr. Rose; Nürnberg bey Joh. Leonhard Schrag 1821.) jetzt schon zu allgemein bekannt, als daß es einer weitläufigen Beschreibung, die man darin sehr deutlich findet, weiter bedürfe. — Eben so die Lampe nebst dem Stative und Berzelius Löthrohr und Lampe kann

fast von jedem Mechaniker bezogen werden.
(In Freyberg von dem Hrn. Bergmechanicus
Lingke und Hrn. Mechanicus Cörner.)

Dafs man statt der Lampe auch ein jedes
Wachs- oder Talglicht, so bald es nur ei-
nen hinlänglich starken Docht hat, zu Löth-
rohrversuchen benutzen könne, bemerkt
Berzelius, und beschreibt die Art, wie
v. Engeström, Bergmann und Gahn
solche Lichter gebrauchten. Zur ersten Ue-
bung sind sie auch hinlänglich, und ich selbst
habe mich ihrer Anfangs bedient. Wer
sich jedoch den Löthrohrversuchen anhal-
tender widmet, wird gewifs eine Lampe
sich anschaffen, welche viele Vorzüge und
Bequemlichkeit gewährt.

An meiner Lampe, ganz nach Berze-
lius Vorschrift verfertigt, habe ich noch
einige kleine Veränderungen anbringen las-
sen, welche nur etwas mehr Bequemlich-
keit bezwecken. Wenn man nämlich sehr
häufig und anhaltend bläst, so ist es unbe-
quem, durch die Oeffnung für den Docht
das Oel einzuschütten, weil der Docht selbst

hinderlich ist, und deshalb das Oel oft vorbey fließt.

Es sey nun Fig. 1. die obere Ansicht der Lampe (wo A die Oeffnung für den Docht ist), so ist bey B noch eine andere, aber runde Oeffnung angebracht, in welche ich einen kleinen blechernen Trichter einsetze, wodurch sich das Oel mit aller Bequemlichkeit einschütten läßt. Diese Oeffnung wird durch die Schraube C ganz dicht verschlossen. Um die Unterlage, z. B. die Kohle oder das Kapelleneisen, näher an die Lampe rücken zu können, habe ich Letztere auch noch vorn mit einer schiefen Fläche B (Fig. 2.) versehen lassen. Hierdurch faßt zwar die Lampe etwas weniger Oel; der Unterschied ist aber nicht so bedeutend, und durch die vorhin angegebene Einrichtung für das bequeme Eingiesen desselben reichlich ersetzt.

Als Docht gebrauche ich einen platten Docht von einer gewissen Art Argandischer Lampen, und lege ihn doppelt aufeinander. Diesen Docht A (Fig. 2.) schneide ich mit einer Scheere schief ab, von der rechten

nach der linken Hand ablaufend, damit die ebenfalls nach unten, parallel mit diesem schiefen Schnitt gerichtete Löthrohrspitze die Flamme möglichst unter sich treibe, um sowohl beym Einschmelzen der Erze, als beym Abtreiben des Werkbleyes, nichts verlieren zu können. Theilt man nun den doppelten Docht, und bläst mit dem Löthrohr dicht über die Spalte weg, so kann man ein sehr heftiges Feuer hervorbringen.

Ferner muß ich noch Einiges über die Löthrohrspitzen bemerken. Diese brauchen nur von Messing zu seyn, weil eine etwaige Färbung der Flamme hier nichts schadet; die Oeffnungen müssen etwas stark seyn, um die Flamme gehörig leiten zu können. Auch gedenke ich eines Vorschlages, den Herr Bergmechanicus Lingke machte, nämlich die Löthrohrspitzen vorn mit Metall auszufüllen, und diese Füllung fein zu durchbohren, wie Fig. 3. zeigt. Diese Einrichtung wird folgenden Nutzen haben: Bey den gewöhnlichen Spitzen, welche aus zusammen genieteten oder gelötheten Mes-

ling-, Silber- oder Platinblech bestehen und ganz hohl sind, ereignet sich sehr oft die Unbequemlichkeit, daß, wenn sich vorn an der Spitze a nur ein Stäubchen Rus oder Unreinigkeit ansetzt, der Luftstrom plötzlich nach einer andern Richtung, z. B. nach b hinfährt; ist aber die Spitze mit einer durchbohrten Ausfüllung c versehen, so behält der Luftstrom die einmal angenommene Richtung cd, und führt den Rusanfatz mit sich fort. Herr Lingke verfertigt mir gegenwärtig eine solche Spitze, und ich werde am Schlusse dieser Abhandlung etwas Näheres über ihre Brauchbarkeit oder Vorzüge sagen können. — Platinspitzen sind übrigens allerdings besser, als messingene oder silberne.

Als Kohle kann jede gut ausgebrannte Holzkohle dienen; jedoch ziehe ich die festesten vor, weil die Schmelzräume in denselben sich nicht so sehr ausbrennen, und man die Hitze besser zusammen halten kann. Man gebraucht nur die Seiten, wo die Jahresringe auf der Kante stehen.

Welche Holzarten eigentlich zu Kohlen für's Löthrohr sich am besten eignen, werde ich späterhin näher angeben, wenn die betreffenden Versuche, die ich darüber unter Händen habe, beendigt sind; auf jeden Fall vor dem Schlusse dieser Abhandlung.

Vom Blasen und von der Flamme.

§. 2. Wenn ich jetzt vom Blasen und von der Flamme sprechen muß, so glaube ich, eine Anweisung dazu am Besten mit Berzelius eigenen Worten geben zu können (Sieh S. 22 bis incl. 27. d. a. S.), die ich im Folgenden wörtlich mittheile, da die Vollständigkeit dieser Schrift erfordert, über diesen Gegenstand zu sprechen, und es langweilig ist, dasjenige, was ein Anderer schon unverbesserlich gesagt hat, bloß in anderen Ausdrücken wieder geben zu wollen.

„Bey dem Gebrauche des Löthrohrs geschieht das Blasen nicht mit den Athmungsorganen, weil man es in diesem Falle nicht lange aushalten kann, und weil alles Bemü-

hen, das Athmen länger anzuhalten, schädlich ist. Es geschieht dafür mit den *musculus buccinatoribus*, woraus die Wangen bestehen; man füllt den Mund mit Luft, und drückt diese hernach mit den Wangenmuskeln durch das Löthrohr. So einfach dieß ist, so hat es doch im Anfange einige Schwierigkeiten, welche von dem Glauben herrühren, daß man zum Blasen alle Muskeln mitwirken lassen muß, worauf das Ausathmen beruht. Es ist eine gleiche Schwierigkeit, wie z. B. einen Fuß in einer entgegengesetzten Richtung von einem Arme auf derselben Seite des Körpers zu bewegen. Es erfordert im Anfange einige Uebung, ehe man sich gewöhnt, die Muskeln des Mundes nicht gemeinschaftlich mit denen der Brust wirken zu lassen. Das Erste, was man versuchen muß, ist, den Mund aufgeblasen zu erhalten bey einem fortwährenden Aus- und Einathmen. Man stelle sich vor, daß zwischen den Lippen eine kleine Oeffnung ist, wodurch etwas Luft herausströmen kann, so daß die Wangen nach und nach ein wenig

zusammensinken, während dessen man fortfährt, die Gemeinschaft zwischen der Mundhöhle und der Brusthöhle zu verschließen; man braucht, um den Mund wieder zu füllen, nichts Anders, als beym nächsten Ausathmen wieder durch den Schlund Luft einzulassen, so daß die Wangen von Neuem gespannt werden. Die Luft, die auf diese Art innerhalb des Mundes leicht zusammengedrückt wird, fährt fort, ununterbrochen durch die feine Oeffnung zu gehen. Das ist es gerade, was beym Gebrauche des Löthrohrs geschehen soll; und die Luft, welche durch die feine Oeffnung des Löthrohrs fortgeht, ist gewöhnlich an Quantität so geringe, daß man nicht nöthig hat, die Mundhöhle bey jedem Ausathmen anzufüllen. Im Anfange, wenn man sich daran gewöhnen muß, geschieht es oft mit Schwierigkeit, aber nach eines oder einiger Tage Uebung hat man die Fertigkeit inne, und nach einiger Zeit nach dem Gebrauche des Löthrohrs geht alles von sich selbst; ohne daß man darauf die mindeste Aufmerksam-

keit zu verwenden braucht und ohne daß das Athmen auf irgend eine Weise erschwert wird. Die einzige Unbequemlichkeit dabey ist die Müdigkeit der Muskeln des Mundes, welche aufer der Ungewohntheit auch davon herrührt, daß die Anfänger gewöhnlich härter, als es nöthig ist, das Mundstück des Löthrohrs mit den Lippen einschließen und heftiger blasen, als es die Probe erfordert. Uebrigens ist das Blasen so leicht und erfordert so wenig Bemühung, daß Jeder, der nicht einen Fehler im Gewölbe des Gaumens hat, es erlernen kann.“

„Wenn man einen beständigen Luftstrom unterhalten kann, so muß man sich üben, ein recht gutes Feuer zu geben, wenn man auf die Flamme der Lampe bläst. Hierzu wird eine Kenntniß der Flamme und deren einzelnen Theile erfordert. Betrachtet man die Flamme auf einem brennenden Lichte, so sieht man, daß sie aus vielen einzelnen Theilen besteht, von denen man bestimmt vier unterscheiden kann. Fig. 4. stellt eine Lichtflamme vor, wenn nicht darauf gebla-

sen wird. Bey der Basis derselben, erscheint ein kleiner dunkelblauer Theil a c, welcher immer schmaler wird, je mehr er sich vom Dochte entfernt, und welcher ganz verschwindet, da wo die Seiten der Flamme grade aufsteigen. Mitten in der Flamme ist ein dunkler Theil a d, welcher durch den leuchtenden Theil erscheint. Dieser Theil enthält die vom Dochte aufsteigenden Stoffe, die noch nicht mit der Luft in Berührung gekommen, und daher noch nicht brennen. Um diesen ist der eigentlich leuchtende Theil der Flamme, und an den äußersten Kanten sieht man mit einiger Aufmerksamkeit eine wenig leuchtende dünne Umgebung c e, welche gegen die Spitze der Flamme breiter wird. Diefs ist die Stelle, wo die Verbrennung der brennbaren Gasarten geschieht, und der heisseste Theil der Flamme. Führt man einen feinen Draht von Eisen oder Platin hinein, so sieht man, daß der Draht am stärksten in der Spitze der Flamme glüht, senkt man aber den Draht tiefer in die Flamme, so findet man, daß die Stelle, wo der

Draht am stärksten glüht, die Punkte sind, wo er in die Flamme und aus derselben geht, das heißt da, wo er sich in der dünnen, wenig leuchtenden Umgebung der Flamme befindet. Hat man einen sehr feinen Draht, so sieht dieser aus, als wäre er aufgeschwollen um die Dicke mehrerer Durchmesser, und diese scheinbare Aufschwellung, welche eine Erscheinung ist von gleicher Art mit der, als wenn z. B. die Fixsterne einen bestimmten Durchmesser zu haben scheinen, nimmt in dem Grade zu, je mehr man der Stelle näher kommt, wo die untere blaue Kante der Flamme aufhört, so daß der Punct, wo die Luft mit ihrem ganzen Sauerstoffgehalt die Flamme trifft, die heißeste Stelle ist. Wenn wir nun mit der Spitze eines Löthrohres Luft mitten in die Flamme hineinblasen, wie es Fig. 5. vorgestellt wird, so erscheint vor der Oeffnung des Löthrohres eine lange und schmale blaue Flamme *a c*, welche dieselbe ist, wie *a c* in Fig. 4., aber nur ihre Form geändert hat; so daß sie nur mitten in einen kleinern Raum concentrirt ist,

und einen schmalen Cylinder bildet, anstatt daß sie vorher eine Hülse um die Flamme war. Vor der Spitze dieser blauen Flamme ist der heisseste Punct, gleichwie in der freyen Flamme; aber in dieser bildet er einen ringförmigen Gürtel um die Flamme herum, in jener hingegen ist er in einem Puncte zusammengedrängt; er wird daher weit heisser, schmilzt und verflüchtigt Stoffe, auf welche die freye Flamme wenig oder gar nicht wirkt. Hierauf gründet sich nun die hohe Temperatur, welche man durch das Löthrohr bewirken kann; man läßt hier auf einem kleinen Fleck innerhalb der Flamme das geschehen, was sonst ausgebreitet auf der ganzen äußern Seite derselben vor sich geht, grade als wenn man das Aeufere der Flamme nach Innen wendet. Uebrigens trägt der umgebende Theil der leuchtenden Flamme noch dazu bey, die Ableitung der erregten Hitze zu verhindern.“

„Es erfordert eine lange Uebung, ehe man mit Sicherheit sieht, was die stärkste Hitze ist; denn ungleiche Körper geben

beym Glühen ungleiche Scheine von sich, und man muß sich nicht vom Lichte betrügen lassen. Es ist nämlich nöthig, weder zu stark noch zu schwach zu blasen, weil im erstern Falle die Hitze durch den überflüssigen Luftstrom verringert, und im letztern keine gehörige Hitze durch ein zu schwaches Feuer bewirkt wird. Eine sehr hohe Temperatur wird erfordert, theils wenn man die Schmelzbarkeit der Körper untersuchen, theils wenn man verschiedene Metalloxyde reduciren will, die den Sauerstoff sehr fest halten, wie z. B. Eisen- und Zinnoxide. Aber es ist nicht nur die hohe Temperatur, welche man mit dem Gebrauche des Löthrohrs beabsichtigt; es gibt noch andere Erscheinungen, die eine minder starke Hitze erfordern, wie die Oxydation und Reduction, welche sich leicht bewerkstelligen lassen, obgleich beyde einander entgegengesetzt sind.“

„Die Oxydation geschieht, wenn man die Probe vor der äußersten Spitze der Löthrohrflamme erhitzt, wo alle brennbaren Theile oxydirt werden. Je weiter von der

Flamme, desto besser geschieht die Oxydirung, wenn die Temperatur dabey hinlänglich hoch erhalten werden kann, wobey man sich versehen muß, daß eine zu starke Hitze oft der Oxydirung entgegenwirkt, vorzüglich wenn die Probe auf Kohle liegt. Am schnellsten geschieht dieß bey anfangender Glühung. Die Löthrohrspitze muß dabey ein größeres Loch haben.“

„Die Reduction geschieht am besten mit einer freyen Oeffnung, welche man auch nicht tief in die Flamme der Lampe einsenken muß, wodurch sonst eine mehr leuchtende Flamme gebildet wird, deren Theile nicht richtig verbrannt werden, und nicht den Sauerstoff von der Probe aufnehmen, welche, wie in einer brennbaren Gasart erhitzt, betrachtet werden kann. Wenn sich Rus auf die Probe absetzt, so ist dieß ein Beweis, daß das Feuer zu rauchig ist, wodurch die Wirkung beym Blasen bedeutend vermindert wird. Man sah sonst die blaue Flamme für die eigentlich reducirende an,

aber das ist falsch. Es ist eigentlich der leuchtende Theil der Flamme, welcher reducirt; man muß ihn so auf die Probe lenken, daß die Flamme von allen Seiten gleich umspielt, und daß dabey nicht Luft zukommen kann. Ich erinnere nun noch einmal, daß es die brennende Atmosphäre ist, in welcher die Probe aufgehitzt wird, und nicht die Kohle, worauf sie liegt, welche hauptsächlich die Reduction bewirkt; denn die Reduction, welche durch die Kohle in dem Berührungspuncte mit der Probe geschieht, geht eben so gut in der äußern, wie in der innern, Flamme vor sich.“

„Das Wesentlichste bey allen Löthrohrproben ist, sowohl Oxydation als auch Reduction gehörig anstellen zu können, was bey einiger Uebung bald gelernt wird. Die Oxydirung ist so leicht, daß man dazu nur die Vorschrift gebraucht; aber die Reduction erfordert mehr Gewohnheit und Kenntniß, die Flamme zu beurtheilen. Es ist eine sehr gute Art, wenn man sich üben will, ein gutes Reductionsfeuer zu geben, ein kleines

Zinnkorn zu nehmen und dieß bey Weißglühhitze auf der Kohle so zu schmelzen, daß die Oberfläche sich beständig metallisch erhält. Das Zinn hat ein solches Streben sich zu oxydiren, daß, so wie die Flamme nur ein wenig zu Oxydationsfeuer verändert wird, sich Zinnoxid bildet, das das Metall mit einer nicht schmelzbaren Rinde bedeckt. Man fängt mit einem kleinen Zinnkorn an, und nimmt dann immer ein größeres, und je mehr Zinn man auf diese Art in der Glühhitze metallisch erhalten kann, desto mehr ist man Meister in der Kunst.“

Was hinsichtlich des Blasens bey dem Probiren sonst noch erforderlich ist, wird seiner Zeit bemerkt werden, und ich gehe nun zur Beschreibung des Verfahrens bey dem Probiren, und der dazu ferner nöthigen Geräthschaften, über, und werde dabey ganz diejenige Ordnung beobachten, welche die Arbeit selbst mit sich bringt.

Abwiegen und Beschicken des Erzes.

§. 3. Als Probircentner dient mir ein Gewicht von 100 Milligrammes; dieß ist ohngefähr der $36\frac{1}{2}$. Theil eines auf den Freyberger Hütten gebräuchlichen Probircentners (genauer $= \frac{1}{36,452}$), welcher von Hrn. Lingke zu 3 Grammes + 645,2 Milligrammes, also $= 3645,2$ Milligrammes bestimmt worden ist. Im Allgemeinen ist die Annahme von 100 Milligrammes willkürlich gewesen; nur hat mir dieß Gewicht, nach vielen Versuchen, als das bequemste geschiennen. Uebrigens hält der Hüttenprobircentner 1024 Richtpfennige, wovon 65536 auf eine Cöllnische Mark gehen; mithin enthält der Löthprobircentner $\frac{3645,2}{1024} = 28,092$ Richtpfennige beynahe.

Um die Proben abzuwiegen, dienen mir zwey Arten von Waagen, von denen die erstere auch nöthigenfalls entbehrt werden kann. Für solche Erze nämlich, welche

nicht über 5 Mark Silber, oder über 80 Loth im Centner halten, gebrauche ich einen feinen messingenen Waagebalken von 5 Zoll Länge. An seidenen Fäden habe ich hieran elfenbeinerne Waageschalen von ohngefähr $\frac{3}{4}$ englische Zoll im Durchmesser aufgehängt und so equilibriert, daß in der einen Schale noch ein feines polirtes Schälchen von circa $\frac{3}{5}$ Zoll eingelegt werden kann. Diese Waage habe ich (wie die Fig. 6. zeigt,) an mein Lampenstativ so aufgehängt, daß sie vermittelt eines (mit einem kleinen Gegengewicht versehenen) Fadens, welcher oben über eine kleine Rolle geht, bequem und leise kann aufgezogen und wieder niedergelassen werden, und also eine kleine Aufziehwaage bildet. Der Arm, an welchem die Waage aufgehängt wird, ist, mit einer kleinen Abänderung, welche man aus der Figur leicht ersieht, der nämliche, den Berzelius vorschreibt, um daran den Triangel zu befestigen, in welchen die Kolben oder Tiegel eingesetzt werden, um sie über der Lampe zu erhitzen.

Die zweyte, sehr genaue kleine Senkwaa-
ge werde ich beschreiben, wenn von der Be-
stimmung des Silbergehalts reicher Erze die
Rede ist.

Wenn man nun eine Probe abwiegen
will *), so nehme man eine ohngefähr sechsmal
größere Menge Erz, als man zu einer Probe
nöthig hat, also ohngefähr 600 Milligram-
mes, und pulverisire es in einem Agathmör-
ser (der Meinige ist von 2 Zoll im Durch-
messer; ich habe ihn von den Herren
Luhme et C. in Berlin, Kurstraße No. 45.,
bezogen; er kostet $2\frac{1}{2}$ Rthlr.), und wiege
dann davon einen Probircentner ab. Diefs
Verfahren ist nöthig, um eine genaue
Mengung des Erzes zu veranlassen, beson-
ders bey reicheren Erzen, und die Genauig-
keit oder Richtigkeit der Probe hängt sehr
davon ab.

*) Es ist hier vorläufig nur von aufbereiteten Er-
zen die Rede, und zwar von ungerösteten;
denn das Rösten ist zu langweilig und auch
nicht besonders nöthig, wie ich später näher
darthun werde.

Sowohl beym Abwiegen des Erzpulvers, als bey der darauf folgenden Mengung mit Borax und Bley, bediene ich mich eines Elfenbein-Löffelchens von der Form, wie Fig. 7. angibt.

Das Löffelchen A ist kleiner als B, übrigens auch gut polirt, damit nichts hängen bleibe, was bey einer so geringen Quantität sehr in Betracht kommen muß.

Ist das Erz abgewogen, so nehme man vermittelst einer Pincette das Schälchen von der Waage ab, und schütte das Pulver in ein silbernes Näpfchen, welches eine lange Ausgusschnautze hat; ergreift man dann das Schälchen mit den Fingern, und klopft auf den umgekehrten Boden desselben, so wird fast kein Stäubchen hängen bleiben, vorausgesetzt, daß das Schälchen mit einem trocknen Tuche gut ausgewischt sey, was bey jeder Probe von Neuem geschehen muß.

Die silberne Mengkapsel, welche Fig. 8. zeigt, ist ohngefähr um den vierten Theil ihres Durchmessers vertieft, und die Schnau-

tze fällt gleichförmig ab. Inwendig ist die Mengkapsel ebenfalls sehr gut polirt. Zu dem Erzpulver wird nun Borax und Probirbley gegeben, und das Ganze durch Hülfe des Löffelchens wohl vermengt.

Der Borax (Boraxglas, ausgeglühter Borax) wird pulverisirt in einem Döschen aufbewahrt. Wie viel Borax man nehmen muß, hängt von der Schmelzbarkeit des Erzes ab, und ob nachher die Schlacke sich flüßig genug zeigt. Gewöhnlich nehme ich das Löffelchen B voll, und setze nachher noch zu, wenn es nöthig ist.

Das Probirbley muß so rein wie möglich seyn. Ich gebrauche das gewöhnliche gekörnte Probirbley der Hütten, welches ich vorher noch siebe, durch ein Sieb von Messingblech, von der Form, wie Fig. 9. sie angibt.

Das Villacher Bley ist zu den Proben silberfrey genug. Kann man das Bley nicht silberfrey bekommen, so bestimme man vorher dessen Gehalt durch einige Proben, und ziehe ihn vom nachherigen Resultate ab.

Das Körnen des Bley geschieht auf den Hütten selbst; eine Anweisung dazu, die doch auch hier nicht fehlen darf, ist kürzlich folgende: Das Bley wird in einem eiser-
nen Pfännchen über Kohlenfeuer nur etwas Weniges über den Schmelzgrad erhitzt; während dem Einschmelzen wird ein kleiner hölzerner Trog mit Kreide ausgestrichen, die Kreide mit den Fingern eingerieben, und der Staub mit dem Munde wieder weggeblasen. Das Bley wird nun in den Trog geschüttet, der Trog in die Hände genommen, und so lange das Bley flüffig ist, in kurzen Abfätzen hin und her gerüttelt, wobey derselbe zuweilen an eine Mauer oder sonst etwas angestossen wird. Wird nun das Bley beym Erkalten breyartig, so muß man es im Troge in die Höhe werfen und wieder auffangen (auf die Art, wie man das Getreide im Winde reinigt), bis es sich in grose und kleine Körner getheilt hat. Erstere kann man nach dem Sieben wieder einschmelzen. Man kann statt des Troges auch eine mit Kreide ausgestrichene Büchse anwenden.

Wie viel Probirbley man zu einer Probe nehmen müsse, hängt von der Beschaffenheit der Erze, d. h. von den das Silber gewöhnlich begleitenden Metallen, ab. Bekanntlich gilt die Regel, daß man suchen müsse, die Menge dieser Metalle zu bestimmen, und dann 16 Gewichtstheile Bley hinzusetzen. Diefs nun wirklich allemal vorher auszumitteln, wäre auf jeden Fall mühsamer als die Probe selbst. Da es nun außerdem besser ist, lieber etwas zu viel als zu wenig Bley zu nehmen, so nimmt man auf den Hütten 10mal so viel Bley, als die ganze Erzprobe wiegt, (in Schweden und Ungarn nur 8mal so viel,) also auf jeden Probircentner Erz 10 Probircentner Bley. Anfangs habe ich nun dieses Verhältniß bey dem Löthrohre ebenfalls angewandt, aber in der Folge gefunden, daß man diese Menge Bley bedeutend herunter setzen könne, und bey den gewöhnlichen nicht sehr kupferhaltigen Erzen, ohne eine bedeutende Differenz in den erhaltenen Probekörnern zu finden, bis auf 5 Probircentner (5 Schweren), ja sogar

bis auf 3. Gegenwärtig mache ich bey reicheren Erzen einmal 5, und einmal 8 Schweren Bley. Man muß nämlich der Controle wegen doppelte Proben machen. Ergibt sich hierbey noch eine Differenz, so wiederhole ich die Probe mit 8 Schweren Bley. Findet man endlich beym Abtreiben, daß das Silberkorn nicht rein geworden ist, oder sich wegen der fremden Metalle schwer abtreibt, so kann man noch kleine Stückchen reines Bley (ich wende dazu gewöhnlich aus effigsaurem Bley oder sogenanntem Bleyzucker verfertigtes Bley an) hinzusetzen, und noch einmal abtreiben. (Dieß reine, von Silber ganz befreyte, Bley wende ich auch dann an, wenn das Erz ganz geringhaltig ist, z. B. bey Amalgamirrückständen, Schlacken u. dergl.)

Um das gefiebte Probirbley auf eine leichte Weise abzumessen, da das Wiegen desselben mehr Zeit erfordert, so bediene ich mich eines einfachen Apparates: A B (Fig 10.) ist eine bey A und B glatt abgeschliffene Glasröhre (von den Dimensionen,

wie die Figur sie angibt), in welche, nach Art der bey Jagdgewehren gebräuchlichen Pulvermaase, ein Cylinder von Buchsbaumholz genau paßt; dieser Cylinder hat unten einen Knopf, und bey a und b verschiedene Zeichen, welche durch vorheriges Abwiegen des Probirbleyes, welches dann oben bey A eingeschüttet wird, bestimmt worden sind, und welche den Maasstab für die verschiedenen Bleychweren abgeben. Diese Abmessung ist genau genug; denn auf ein Körnchen mehr oder weniger kommt es ja dabey nicht an; man muß aber natürlicher Weise das Bley immer in der nämlichen Feinheit zu erhalten suchen oder, im entgegengesetzten Falle, die Zeichen verändern. Mein Probirbley hat ohngefähr die Feinheit des gewöhnlichen Briefstreuandes.

Wollte man nun das gemengte Erz in die Aushöhlung einer Kohle schütten, so würde man beym Anfieden (Einschmelzen) viel verblasen, weil man doch ein gutes Feuer geben muß. Man verfare also auf folgende Weise, welche mir nach vielen an-

den Versuchen als die zweckmäßigste sich bewährt hat, und wobey nicht das Geringste verblasen wird.

Von in klarem Wasser aufgelöster Soda getränktem und wieder getrocknetem dünnen Briefpapier schneide ich mit der Scheere ein Stückchen aus, von der ohngefähren Größe und Form, wie in Fig. 11.; dieses rolle ich um einen glatten Cylinder von Buchsbaumholz (Fig. 12.) (welcher zum bequemen Anhalten mit einem Knopf versehen ist), und zwar so, daß von dem Papier bey A noch genug hervorsteht, um es fest zukneifen zu können, nach Art der Geldrollen. Durch einen gelinden Stos auf die zugedrückte Fläche wird der Papiercylinder dann vollends verschlossen. In diesen Cylinder wird dann die Schnautze der Mengkapsel gesteckt und das Erz behutsam hineingeschüttet. Ein leises Klopfen an den Boden der Mengkapsel verhindert auch hier, daß noch etwas hängen bleibe. Die kleinsten Handgriffe dabey zu beschreiben, würde zu weitläufig seyn; man lernt sie schon von selbst. Den Papiercylind-

der schneidet man etwas ab, wenn noch zu viel hervorstehten sollte, kneift ihn oben auch zu, schneidet dann mit einem Federmesser ein Loch von der Größe des Cylinders, setzt Letzteren hinein, drückt ihn mit dem Finger etwas an, und die Probe ist zum Anfüeden (Einschmelzen) fertig.

Dass man das Loch nicht mitten in die Kohle, sondern so nahe als möglich an den Rand in eine Ecke machen muss, weil man sonst mit der Flamme nicht hinzukommen kann, versteht sich von selbst; eben so dass man zum Einschneiden der Löcher in die Kohle vielleicht ein besonderes Instrument anwenden kann.

Anfüeden der Proben.

§. 4. Ist nun Alles auf diese Weise vorbereitet, so erfolgt das Anfüeden (Einschmelzen) der Proben. Man nehme die Kohle mit der Probe in der einen, das Löthrohr in der andern Hand (wobey man sich auf die Ellnbogen stützt), tauche die Löthrohr-

spitze, wie in Figur 2. angegeben ist, in die Flamme, und blase mit hinlänglicher Stärke so, daß die Spitze der blauen Flamme unmittelbar die Probe berührt. Das Sodapapier bleibt nun einige Augenblicke unverbrannt, bis der Borax, bereits erhitzt, das Erz ergriffen hat, und dann das Verblasen der Erztheilchen nicht mehr möglich ist. Durch fortgesetztes Blasen schmilzt nun das Ganze in ein Paar Minuten zusammen, und in der flüssigen Schlacke sammelt sich das Bley mit dem Silber zu einer runden Masse, und tritt klar hervor. Bey arsenicalischen und schwefelhaltigen Erzen muß man das Blasen noch einige Minuten fortsetzen, abwechselnd mit der Oxydations- und Reductionsflamme, damit diese Stoffe größtentheils sich verflüchtigen, weil sonst das Werkbley (silberhaltige Bley) spröde wird, und sich nachher nicht gut abschlackt, und wegen anderer Gründe mehr. Sind die Erze oder Hüttenproducte sehr arsenicalisch, und noch dazu mit Kobalt, Nickel u. s. w. vermengt, wie z. B. die Kobaltspeise, die Kobalterze

und andere, so muß man das Werkbley mehrere Male mit Zusatz von Borax ansieden, weil es sonst nicht möglich ist, es später zum Treiben zu bringen.

Uebrigens sind noch folgende kleine Handgriffe zu beobachten:

1) Ist die Schlacke nicht flüssig genug, so daß das Bley sich nicht gut sammelt, so setze man noch etwas Borax oder Bleyglas hinzu. Dem ohngeachtet geschieht es zuweilen,

2) daß noch einzelne Bleykörnchen in der Schlacke herumschwimmen, oder am Rande sich befinden; in diesem Falle hält man die ganze Masse in Fluß, und nöthigt das Hauptwerkbleykorn, durch eine gewisse Neigung und Wendung der Kohle, daß es an jene Stellen sich begibt, wo die Körnchen oder Tröpfchen des zerstreuten Bleyes sich befinden, um sie an sich zu nehmen. Dieß Drehen und Neigen der Kohle ist auch darum nothwendig, um sich zu überzeugen, daß alles gehörig geschmolzen sey, was man für ziemlich gewiß annehmen kann, wenn das Papier auch auf der untern Seite

der Probe ganz verbrannt ist. Da man die Flamme willkührlich auf alle Puncte richten kann, so ist das Ansieden eine leichte Sache. Man kann auch nöthigen Falls die Oeffnung der Kohle noch mit einem kleinen etwas ausgehöhlten Stückchen Kohle bedecken, wodurch die Hitze beträchtlich vermehrt wird.

3) Kann man durch die Wendung der Kohle es dahin bringen, daß das Werkbley sich von der Schlacke trennt, so ist es um so besser, weil dann die folgende Arbeit des Abschlackens erspart wird. Ich bewerkstellige dies, vorausgesetzt, daß die Schlacke flüssig genug sey, gewöhnlich sehr gut dadurch, daß ich neben dem Loche, in welchem eingeschmolzen wird, am Rande der Kohle noch eine zweyte Oeffnung einschneide und durch einen kleinen Graben mit der erstern verbinde, ohngefähr wie Fig. 13. angibt. Wenn sich z. B. das Werkbley in A am Rande befindet, so neige ich die Kohle von A nach B, so daß also das Bley von der Schlacke sich trennt, und

durch den kleinen Graben nach B tritt; dabey muß man aber das Bley gut in Fluß erhalten, und auch die Kohle erhitzen, über welche es wegfließen soll.

4) Es geschieht zuweilen, daß während des Blasens die Löthrohrspitze sich verstopft, und die Flamme eine andere Richtung nimmt; man kann sich dann gewöhnlich schnell dadurch helfen, wenn man die Flamme durch die Spitze etwas einsaugt, und dann plötzlich wieder hervor stößt. Will dies nichts helfen, so kann man auch absetzen, und die Spitze reinigen. Die Probe kommt doch bald wieder in Fluß.

5) Bey reichen Erzen, oder strengflüssigen, wo man vermuthet, daß noch etwas Bley zurück geblieben seyn könnte, verfährt man vorsichtig, wenn man die abgeschlackte oder -zurückgebliebene Schlacke mit einem Zusatz von Borax noch einmal in Fluß bringt; sind jetzt noch Spuren von Bley darin, so sammeln sie sich gewiß zu einem kleinen Korne, welches man abschlackt, und zu dem andern fügt.

§. 5. Hat man das Werkbley durch den oben angegebenen Handgriff nicht ganz rein von der Schlacke trennen können, so erfolgt die Operation des Abschlackens, so bald das Bley gehörig abgekühlt ist. Zu dem Ende nimmt man das Ganze aus der Kohle heraus, und trennt schon einige Stückchen Schlacken mit Hülfe der Finger ab; diese Stückchen untersucht man aber ganz genau, ob vielleicht noch Bley sich darin befindet. Dann legt man das Werkbley mit der noch anhängenden Schlacke auf eine polirte Stahlplatte (Fig. 14.), bedeckt es mit einem Stückchen Papier, und schlägt vorsichtig mit einem kleinen Hammer darauf, worauf die Schlacke größtentheils abspringt. Jetzt faßt man das Bley in eine Zange von der Form und Größe, wie Fig. 15. zeigt, und schlägt es auf der Stahlplatte zu einem kleinen Cubus. Diese Zange muß bey A nicht spitzig, sondern etwas breit seyn, wie B zeigt; ferner darf sie nicht, wie die gewöhnlichen Beis- zangen, in der Schnautze wie eine Feile gehauen, sondern blos rauh gemacht seyn,

weil sonst leicht etwas Bley daran hängen bleibt, und die Probe unrichtig wird. Wollte man eine gewöhnliche Pincette zu dieser Arbeit nehmen, so würde man das Bley nicht fest genug halten können, und diese auf jeden Fall verderben.

Vorbereitung zum Abtreiben des Werkbleyes.

§. 6. Das erste Erforderniß bey dem Abtreiben des Werkbleyes ist bekanntlich Knochenasche; hat man keine Gelegenheit, sie von Silberhütten, oder sonst woher zu beziehen, so kann man sie im Kleinen sich dadurch verschaffen, daß man einige gutgereinigte Knochen von Schaafen, Kälbern, Ochsen, Pferden und andern vierfüßigen Thieren (von denen die festesten und härtesten den Vorzug verdienen) in einem genau verschlossenen eisernen oder irdenen Gefäße dem Feuer aussetzt, oder ganz frey zwischen Kohlen glüht, bis sie gehörig durchgebrannt sind. Sie müssen gehörig weiß

gebrannt seyn, so dafs sie von allen kohligen Theilen gänzlich befreyt sind, und auf dem Bruche eine ganz weisse porzellainartige Oberfläche zeigen, wozu eine hinlänglich anhaltende, gleichförmige Hitze nothwendig ist. Diese gebrannte Knochen werden nun in einem Mörfser zerstampft, und es ist gut, wenn man sie dann noch mit einer hinreichenden Menge Wasser übergießt, um die salzigen und andere auflösliehen Theile noch auszulaugen.

Ich gebrauche Knochenasche von zweyerley Feinheit. Die erste Sorte erhalte ich dadurch, dafs ich die zerstampfte oder zerriebene Knochenasche durch das in Fig. 9. gezeichnete Sieb verfeinere. Ich nenne sie gesiebte Knochenasche, um sie von der zweyten Sorte der geschlämmten Knochenasche zu unterscheiden. Um letztere zu erhalten, schütte ich eine Parthie zerstampfte Knochenasche in ein groses Bierglas, gieße dieses voll reines Wasser, rühre das Ganze mit einem Stäbchen um, so dafs sich alles gleichförmig vermengt; dann bleibt das Glas einige

Minuten stehen, worauf die schweren und größeren Theile zu Boden sinken; das darüber stehende trübe Wasser giese ich dann vorsichtig in ein anderes reines Glas ab, und lasse dieses mehrere Stunden ruhig stehen, während welcher Zeit sich ein feiner Niederschlag ergibt, welchen ich durch Decantiren und Filtriren vom Wasser trenne, und durch Glühung völlig austrockne.

Um nun das Werkbley bequem abzutreiben, bediene man sich eines Capellenfutters von folgender Einrichtung:

Es ist A B C D E F (Fig. 16.) eine Platte von Eisen, von der Stärke a b; bey g hat dieses Eisen eine Schraubenöffnung, worin der Stiel F G H I, an welchem ein hölzernes Heft K befestigt ist, angeschraubt werden kann. In dem Eisen sind ferner die Versenkungen L, M, N eingebohrt, ohngefähr um den vierten Theil ihres Durchmessers vertieft, wie der Durchschnitt O P zeigt. Diefes Capellenfutter hat eine solche Größe, daß es, wenn das Heft abgeschraubt ist, mit der Stahlplatte (Fig. 14.) zusammen paßt, damit beyde bequem

in den Kasten des Apparats gelegt werden können. Das Heft dient natürlich dazu, um das Eisen bequem halten zu können, und damit man sich die Finger nicht verbrenne, wenn dasselbe sehr heiß wird. Man könnte das Heft auch vielleicht grade unterhalb der Platte einschrauben; aber ich glaube, daß es, wie oben angegeben, am bequemsten ist. Uebrigens ist diese Form des Capellenfutters auch willkührlich; ich beschreibe es nur so, wie das meinige grade ist. (Dieses Capellenfutter dient auch zu den Kupferproben, wie im zweyten Hefte gezeigt werden soll.)

Das Capellenfutter gebrauche ich nun auf folgende Weise: Erstlich wärme ich diejenige Vertiefung, welche ich brauchen will (gewöhnlich N) mittelst des Löthrohrs und der Flamme, etwas aus, (jedoch ist dies nur, wenn man mehrere Proben hinter einander macht, bey der ersten nöthig,) fülle es dann mit einem Löffelchen mit einer von den beyden Sorten trockener Knochenasche, setze einen hölzernen oder metallenen Bolzen darauf, welcher nach Verschiedenheit der

Vertiefungen zur Abrundung einen größeren Durchmesser hat, und wohl polirt ist. Durch mehrere nicht zu starke Schläge wird dann die Knochenasche in dem Loche zu einer runden Vertiefung zusammengedrückt, (wie die punctirten Linien im Durchschnit O P Fig. 16. andeuten,) und bildet eine kleine Capelle, welche man gebraucht, ohne sie herauszunehmen.

Erste Periode des Abtreibens, oder das Haupttreiben.

§. 7. Das Abtreiben selbst theile ich in zwey Perioden ein, wozu auch zuweilen, wenn das Werkbley sehr unrein (mit andern Metallen vermischet) ist, die dritte Periode kommt. Die erste Periode nenne ich das Haupttreiben und bewerkstellige es folgender Gestalt. Nachdem ich die Capelle N (Fig. 16.) aus gesiebter Knochenasche geschlagen habe, erwärme ich sie erst, und glühe sie dann so stark als möglich (äthme sie ab, nach dem Ausdruck der Probirer), damit die

etwaige Feuchtigkeit, und sonstige flüchtige Bestandtheile herausgetrieben werden; beobachtet man dieß nicht, so spritzt die Probe leicht. Es ist dieß Ausglühen der Capelle eine gute Uebung, um das Blasen zu lernen; denn sobald man zu schwach bläst, bedeckt sich die Knochenasche mit Rus. Wer die Knochenasche weißglühend erhalten kann, bringt auch die zum Ansieden nöthige Hitze hervor.

Nach geschehener Auswärmung der Capelle lege man jetzt vermittelt einer Pincette das Werkbley mitten darauf, und bringe es vor die Spitze der blauen Flamme sobald wie möglich zum Schmelzen. Ist das Bley noch sehr arsenicalisch oder schwefelhaltig, so geschieht dieß nicht so geschwind, als wenn es ziemlich rein ist. Sobald das Werkbley geschmolzen ist, tauche man die Löthrohrspitze tiefer in die Flamme, so daß eine feine Spitze der Letzteren erscheint und nebenher noch unzersetzte Luft auf das treibende Werkbley strömt, wodurch dessen Oxydation sehr befördert wird. Jedoch darf der Luftstrom nicht so stark seyn, daß

das Werkbley dampft. Auf diese Weise halte man das in schönen Regenbogenfarben spiegelnde Bley, so gelinde wie möglich, im Treiben, damit die sich bildende Glätte so wenig wie möglich in die Knochenasche einziehe, sondern auf der Oberfläche bleibe; denn es ist bekannt, daß der Herd (die von Glätte durchdrungene Knochenasche) allemal viel reicher ist, als die Glätte. Beym Fortsetzen des Treibens häuft sich die Glätte immer mehr, und das Werkbley, welches immer oben aufschwimmt, wird nach und nach kleiner; hat dasselbe nach einigen Minuten so abgenommen, daß es nur noch von der Größe ist, wie Fig. 17. ohngefähr angibt, so entferne man die Capelle nach und nach von der Flamme, so daß das Werkbleykorn nach und nach abkühlt. Diese Abkühlung ist nöthig, damit es nicht so stark spritze und sich das Werkbley auch besser von der Glätte trenne.

Die erste Periode des Abtreibens ist jetzt beendigt. Daß das Bewerkstelligen derselben gar keine Schwierigkeiten habe, wird

Jeder selbst finden. Sollte auch während des Treibens die Probe einmal erkalten (erfrieren), so macht dieß hier vor der Stichflamme nicht viel aus, weil man sie bald wieder durch stärkere Hitze zum Treiben bringt. (Unter der Muffel ist dieß bekanntlich so leicht nicht.) Wenn das Werkbley schwer treibt, wegen seiner Unreinheit, so setze man noch ein Stückchen reines Bley hinzu; indessen wird man dieß selten nöthig haben.

Das in der Glätte befindliche Werkbleykorn läßt sich sehr leicht und rein von derselben trennen; man zerbricht nämlich die Glätte nach und nach, bis das Korn an den Rand eines solchen Bruches kommt, und dann löst es sich leicht ab, ohne daß etwas davon an der Glätte hängen bleibt. Die Luppe gibt hiervon leicht die Ueberzeugung.

Zweyte Periode, oder das Feintreiben.

§. 8. Die zweyte Periode des Abtreibens, oder das Feintreiben, erfor-

dert schon mehr Vorsicht und Uebung. Es kommt hierbey darauf an, daß die Capelle möglichst glatt sey, und daß, ganz im Gegensatze des Haupttreibens, alle Glätte in die Knochenasche hinein ziehe, damit das Silberkorn rein und rund zurück bleibe.

Um diess zu bewerkstelligen, wähle man eine von den beyden andern Vertiefungen des Capellenfutters, (gewöhnlich gebrauche ich wieder die Vertiefung N, oder auch, wenn das Werkbleykorn ziemlich klein geworden ist, M,) fülle es mit gesiebter Knochenasche, und bringe geschlämmte oben drauf; damit einestheils die Capelle nicht vielleicht zu dicht werde, anderntheils aber man von der letzteren Sorte nicht so viel verbrauche, weil ihre Bereitung etwas umständlicher ist. Der Bolzen (Mönch), den man jetzt gebraucht, muß vor dem Schlagen trocken und gut abgewischt werden, damit keine Knochenasche anhänge, keine Unebenheiten in der Capelle entstehen; mit einem kleinen Glaskolben (etwa von einem zerbrochenen Alcoholometer) oder

mit der Pistille des Achatmörfers kann man leicht nachhelfen. Nun wärme man die Knochenasche vorsichtig ab; sollten dabey sich kleine Theilchen von der Knochenasche losreißen, was zuweilen geschieht, so helfe man ebenfalls etwas nach. Die überflüssige Knochenasche kann man vorher wegblasen.

Das Werkbleykorn lege man nun mit Hülfe der Pincette auf diese Capelle, und treibe es darauf ab, indem man Folgendes beobachtet: Zuerst richte man die Spitze der Flamme auf die Probe, damit dieselbe schmelze und anfangen zu treiben. So bald dieß geschehen ist, lenke man die Flamme davon ab, und erhitze die Knochenasche dicht um das Korn herum, und erhalte sie auch, so weit wie möglich im Umkreise, in beständiger Glühung, wobey man aber auch von Zeit zu Zeit die Probe wieder erhitzt, weil sie sonst erfrieren würde. Je trokner bey diesem Abtreiben die Knochenasche auf der Oberfläche bleibt, desto besser ist es; gibt man ihr nicht Hitze genug, so bedeckt

sie sich mit einem dünnen Ueberzuge von Glätte, das Korn fängt an schnell herumzulaufen, und wenn dann die Probe auch grade nicht allemal verunglückt, so löst sich doch nachher das Silberkorn sehr schwer ab, und veranlaßt eine unsichere Gehaltsbestimmung. Ist das Abtreiben beendigt, so gesteht das Silberkorn auf der Capelle; man verstärke dann noch einmal das Feuer, weil gewöhnlich der letzte dünne Ueberzug von Glätte erst dann ganz verschwindet, und lasse das Silberkorn langsam abkühlen, indem man es nach und nach von der Flamme entfernt; das Vergrößerungsglas wird alsdann zeigen, ob das Silberkorn rein ist (man erkennt dies an der Farbe und an dem Glanze), oder ob es einer fernern Erhitzung bedarf.

Verfährt man ganz auf die bisher angegebene Weise, so wird man mit Vergnügen die Uebereinstimmung der verschiedenen Probekörner aus ein- und demselben Erz, und die Schärfe des Ausbringens des Silbers wahrnehmen, und finden, daß es nicht zu viel gesagt ist, wenn ich behaupte, daß man

noch $\frac{1}{50}$ bis $\frac{1}{60}$ Loth Silber in einem Centner Erz heraus finden könne.

Ehe ich nun zu der jetzt folgenden Bestimmung des Silbergehaltes der Probe übergehe, halte ich hinsichtlich des Feintreibens noch einige Bemerkungen nothwendig.

1) Zuweilen geschieht es, dafs, ohnerachtet aller Vorsicht, das treibende Körnchen sich an etwas anhängt, sey es nun an eine Schlacke oder an sonst etwas. Wollte man nun dennoch das Feintreiben fortsetzen, so liefe man Gefahr, dafs das Silberkorn sich ebenfalls an diesen Gegenstand ansetzen, oder gar darunter verstecken, auf jeden Fall aber sehr unregelmäfsig werden würde. In diesem Falle thut man besser, mit dem Treiben einzuhalten, ein kleines Stückchen reines Bley hinzuzulegen, und damit zusammen zu schmelzen; hierdurch wird die Masse des Werkbleyes vermehrt und hat, wenn man die Capelle etwas neigt, Schwere genug, um sich von dem Gegenstande loszureißen, und man kann es

alsdann auf einer andern Stelle der Capelle völlig feintreiben.

2) Ereignet es sich, daß die Glätte doch nicht ganz in die Capelle geht, (was besonders leicht geschieht, wenn man noch nicht die gehörige Uebung hat,) so ist es besser, das Feintreiben in ein zweytes Hauptreiben zu verwandeln, das Werkbleykorn, welches nun sehr klein wird, abermals von der Glätte zu trennen, und zum zweyten Male auf einer andern Capelle fein zu treiben. Diefs ist der Fall, wo die dritte Periode eintritt, von welcher ich im Anfang des §. 7. sprach.

3) Sollte das Silberkorn, nachdem es schon fein ist, zufällig auf eine Parthie Glätte gerathen, welche nicht in die Capelle eingezogen ist, so kann man es dadurch noch einigermaassen retten, daß man stark darauf bläst, worauf es sich aus der Glätte oft noch heraushebt. Bey aufmerkfamer Behandlung wird jedoch dieser Fall nicht oft eintreten, und bey gehöriger Uebung nie. Mir wenigstens verunglücken auf diese Weise keine Proben mehr.

Gewichtsbestimmung der Silberkörner, vermittelt eines dazu verfertigten Maasstabes.

§. 9. Es ist wohl an sich selbst schon klar, daß die Kleinheit der nach dem bisherigen Verfahren zu erhaltenden Silberkörner, besonders bey armen Erzen, eine genaue Wägung sehr schwierig, wo nicht gar unmöglich macht, wenigstens von einem gewissen Silbergehalte herab. Wäre man daher nicht im Stande, auf irgend eine andere Weise die Probekörner mit einander zu vergleichen, so würde man durch die richtigste und genaueste Darstellung derselben noch nicht viel gewonnen haben.

Nach manchen Ideen über diese Gewichtsbestimmung habe ich endlich einen Löthrohrsilberproben - Maasstab verfertigt, welcher dem mir vorgeetzten Zwecke bestens zu entsprechen scheint. Dieser Maasstab gründet sich darauf, daß die Gewichte von Metallkugeln sich wie die Cubikzahlen ihrer Durch-

messer verhalten, und dafs man vermittelt zweyer feinen convergenten Linien, zwischen denen die Kugeln eingelegt werden, im Stande sey, diese Durchmesser genau mit einander zu vergleichen.

Nun tritt aber bey den Probekörnern der Umstand ein, dafs sie unten abgeplattet werden, weil sie im flüssigen Zustande vermöge ihrer (wenn auch geringen) Schwere sich zusammen drücken, und so erkalten. Ferner gehen gewisse Antheile durch die Proceffe des Anfiedens, Abschlackens, Abtreibens verloren, u. s. w. Wollte man also eine chemisch reine Silberkugel nehmen, deren Durchmesser genau ermitteln, darnach, und nach dem specifischen Gewicht des reinen Silbers, eine Scale berechnen, so würde man sehr weitläufige Correctionen hinein zu bringen haben, und doch am Ende wenig Uebereinstimmung mit den Proben im Grofsen finden. Um nun diesen Weitläufigkeiten, denen ich mich schon hingegeben hatte, zu entgehen, und die

Löthrohrproben mit den Muffelproben in möglichste Uebereinstimmung zu bringen, schlug ich endlich folgenden practischen Weg ein.

Silberkörner von mehr als 5 bis 16 Mark (nach dem Löthrohrprobirgewichte), und selbst geringere, wovon später noch umständlicher die Rede seyn wird, lassen sich schon mit ziemlicher Genauigkeit auf der ebenfalls später zu beschreibenden Senkwaage nach dem Gewichte bestimmen. Ich erwählte daher ein Erz von mittlerem Gehalte, mengte es, wie es war (trocken gepocht) ganz sorgfältig, und lies davon durch Herrn Amalgamirprobirer Müller, welcher die Güte hatte, mir hierin hülffreiche Hand zu leisten, mehrere mit besonderer Sorgfalt angestellte Proben auf den Silbergehalt vornehmen, und machte auch selbst, im hiesigen königlichen Laboratorio der Academie, mehrere Gegenproben. Aus der Zusammenstellung dieser verschiedenen Proben ergab sich der Gehalt dieses Erzes zu 154 Loth. Jetzt machte ich von diesem nämli-

chen Erze sorgfältig mehrere Proben mit dem Löthrohre, deren Uebereinstimmung mir ihre Richtigkeit zeigten. Um mich noch mehr davon zu überzeugen, unternahm ich in derselben Quantität, welche für die Löthrohrproben bestimmt ist, in kleinen Capellen Gegenproben unter der Muffel, und hatte auch hier Ursache mit der Uebereinstimmung der dadurch erhaltenen Silberkörner und derjenigen, welche ich durch das Löthrohr erhalten hatte, zufrieden zu seyn. Von den Letzteren wählte ich nun dasjenige aus, was mir am reinsten und regelmäfigsten schien, und setzte fest, dafs dieses Probirkorn nach meinem Probirgewichte, 154 Loth wiege. Jetzt nahm ich eine Platte von Elfenbein (einen gewöhnlichen Briefstreich, den ich abplatten und poliren lies) von der Gröfse und Form ohngefähr, wie Fig. 18. zeigt. Mit Hülfe eines genauen Stahllineals und eines feinen Grabstichels zog ich auf dies Elfenbein eine zarte Linie A B, und nicht weit davon zwey andere Linien a b, a c, und zwar so, dafs

deren Mittellinie mit AB parallel war, und beyde in einem Punkte a convergirten, welcher dem Anfangspuncte A der Linie AB genau rechtwinkelig gegenüber stand. Die Linie AB zog ich etwas stärker, ab , und ac aber so fein wie möglich, so daß letztere, als sie etwas eingeschwärzt war, fast nur durch die Luppe deutlich gesehen werden konnte. Die AB theilte ich von A nach B nun willkührlich, für dießmal in Achtel englische Zolle ein, und zog durch die Theilungspuncte Senkrechte bis durch die beyden andern, wie es die Figur angibt. (Den Abstand der beyden Endpuncte b und c hatte ich früher ohngefähr nach dem Durchmesser des Probekornes von 154 Loth bestimmt.) Durch diese Senkrechten wurde natürlich das gleichschenkelige Dreyeck abc in eben so viel ähnliche Dreyecke zerlegt.

Nun faßte ich das Silberkorn mit einer feinen Pincette, legte es auf die Elfenbeinplatte, und suchte, in dem Dreyecke abc diejenige Stelle auf, wo das Korn von den Schenkeln ab und ac genau tangirt wurde.

Dafs diefs mit Hülfe der Luppe, ferner bey fenkrechter Stellung des Auges gefchehen mußte, erfteres der nöthigen Schärfe halber, letzteres um jede Parallaxe zu vermeiden, verfteht fich von felbft. Die Stelle, wohin, nach mehreren Wiederholungen des Versuchs, das Probekorn auf diese Art pafste, war gerade über den Theilstrich 52. Neben dieser Eintheilung schrieb ich jetzt 154 Loth hin, mithin war bestimmt, dafs ein Probekorn, welches bey dem Theilstrich 52 genau von den Linien a b und a c tangirt wird, 154 Loth wiegen mußte, und nach dieser Annahme lies sich leicht das Gewicht eines Probekorns für die anderen Theilstriche berechnen.

Es verhalten sich nämlich die Gewichte von Kugeln wie die Cubikzahlen ihrer Durchmesser (hier wie ihrer scheinbaren Durchmesser), welche auf der Scale durch die Theilstriche auf dem Dreyecke a b c abgeschnitten werden; da nun die dadurch gebildeten Dreyecke einander, und dem Dreyeck a b c ähnlich sind, so verhalten

sich die Durchmesser auch wie die Schenkel dieser Dreyecke, und folglich verhalten sich auch die Gewichte der Kugeln, wie die Cubikzahlen der correspondirenden Schenkellängen, d. i. wie die Cubikzahlen ihrer Entfernungen vom Nullpunct. Oder allgemein: wenn

g das absolute Gewicht einer Kugel ist deren Durchmesser $d e$ (Fig. 18.) $= D$, und deren correspondirende Schenkellänge oder Abstand vom Nullpunct $a d$ ($= a e$) $= L$; ferner wenn

γ das Gewicht einer andern Kugel, deren Durchmesser $f g = d$, und Abstand $a f$ ($= a g$) $= l$ ist:

$$\begin{array}{l} \text{so ist} \quad \quad \quad \frac{g : \gamma = D^3 : d^3}{\text{aber auch, weil} \quad \frac{D : d = L : l}}{\quad \quad \quad \frac{g : \gamma = L^3 : l^3}} \end{array}$$

$$\text{daher} \quad \gamma = \frac{g \cdot l^3}{L^3} = \frac{g}{L^3} l^3.$$

Nun ist für diesen allgemeinen Ausdruck oben schon $g = 154$ gefunden, $L = 52$, und setzt man mithin für l nach einander die Zahlen der Theilstriche, also 1, 2, 3,

4 n, so ist für jeden Theilstrich nach einander

$$x = \frac{154}{52^3} \cdot 1^3$$

$$x = \frac{154}{52^3} \cdot 2^3 \dots \text{u. s. w. bis}$$

$$x = \frac{154}{52^3} \cdot n^3.$$

Der Factor $\frac{154}{52^3} = 0,0022434$

ist also constant, und man hat mit ihm nur die Cubikzahlen der Theilstriche zu multipliciren; die Producte schreibe man nun den betreffenden Theilstrichen gegenüber, und der Maasstab ist fertig. Die Rechnung selbst verrichtet man natürlich am Bequemsten mit Hülfe der Logarithmen.

Um also das Gewicht eines durch eine Löthrohrprobe erhaltenen Silberkorns zu bestimmen, ist jetzt weiter nichts nöthig, als dass man dasselbe vermittelst einer feinen Pinzette behutsam auf den gefertigten Maasstab lege, und untersuche, wohin es zwischen die Linien ab und ac passt; gegenüber findet man dann das Gewicht desselben.

Bemerkungen zu diesem Maasstabe.

§. 10. 1) Der im vorigen §. beschriebene Maasstab könnte nun zwar zu jeder beliebigen Größe ausgedehnt werden, indessen ist leicht einzusehen, daß bey Zunahme der Gewichte, je weiter man die Scale fortsetzt, eine immer größere Differenz für jeden Theilstrich Statt finden wird. So ist z. B. auf der Scale das Gewicht bey dem Theilstrich $49 = 132$ Loth, für 50 aber schon $= 143,52$; mithin findet für die Fortrückung der Kugel von $\frac{1}{8}$ engl. Zoll schon eine Differenz von 11, 52 Loth Statt. Es muß also eine gewisse Gränze Statt finden, bis zu welcher es genauer ist, die Gewichte auf der Scale zu bestimmen, und über welche hinaus, vermittelst der Senkwaagen, das unmittelbare Wiegen der Silberkörner vorzuziehen seyn wird. Welches diese Gränze seyn dürfte, wird eine spätere Vergleichung zeigen.

2) Die Größe der Convergenz der beyden Linien ab und ac bedarf auch noch

einer Bemerkung. Je geringer im Allgemeinen diese Convergenz ist, um so geringer wird die Gewichts-differenz für jeden Theilstrich der Scale, und um so genauer wird man die Probekörner vergleichen können; dieß hat aber für die Praxis auch wieder seine Gränzen: denn wenn die Convergenz zu geringe ist, als daß man von einem Theilstrich bis zum nächstfolgenden eine Differenz zwischen den Durchmessern der dazwischen zu bringenden Körner zu entdecken im Stande sey, so ist sie von keinem Nutzen; Andererseits darf die Convergenz aber auch nicht zu gros seyn, damit die Gewichts-differenzen nicht zu gros ausfallen. Ich glaube gefunden zu haben, daß ein Verhältniß, wo bey einer Länge von 50 englischen Linien (Achtelzollen) diese Convergenz $\frac{2}{5}$ Linie beträgt, am zweckmäßigsten seyn dürfte.

3) Die Progression der Gewichte nach der obigen Convergenz ist für meine Scale folgende:

Theilstrich	Ge- wicht
1	0,005
2	0,010
3	0,031
4	0,073
5	0,143
6	0,248
7	0,394
8	0,588
9	0,837
10	1,150
11	1,530
12	1,980
13	2,520
14	3,150
15	3,870
16	4,700
17	5,640
18	6,700
19	7,880
20	9,180
21	10,630
22	12,220
23	13,970
24	15,870
25	17,940
26	20,180
27	22,590
28	25,200
29	28,000
30	31,000
31	34,200
32	37,620
33	41,260
34	45,130
35	49,230
36	53,570
37	58,160
38	63,150
39	68,100
40	73,480

u. f. w.

4) Ein Vorwurf, den man diesem Maas-
staben noch machen könnte, ist dieser: „Die
Abplattung der Silberkörner bleibt nicht
im steten Verhältniß ihrer Durchmesser,

sondern wird sich bey größeren Körnern anders als bey kleineren verhalten, daher könne der Maasstab nicht ganz richtig seyn.

Ich will nicht die Lehren der Physik und höhern Mathematik zu Hülfe nehmen, um hier zu untersuchen, welche Krümmung die Linien ab und bc erhalten möchten, wenn diese Abplattung genau berücksichtigt werden soll; die Störungen, welche durch die Form der Capellen, ihre mehr oder mindere Dichtigkeit, den Grad der Abkühlung der kleinen Kugeln, die Reinheit der Knochenasche, und durch mehrere andere Ursachen herbey geführt werden, müssen diese mühsamen Berechnungen und Constructionen noch eben so unsicher lassen; daher ich in dieser Hinsicht nur noch versichere, durch meine zahlreichen Versuche mich hinlänglich überzeugt zu haben, daß bey einer solchen Kleinheit der Körner, wie man sie bey den Löthrohrproben erhält, der obige Einfluss äußerst geringe seyn muß, und ich alle Ursache habe, mit

der Uebereinstimmung meiner Proben mit den Hüttenproben zufrieden zu seyn, wie auch die anzuführende Reihe von Versuchen im Laboratorio auf der Halsbrücke hinlänglich bewiesen haben *).

5) Der Gebrauch des Löthrohrsilberproben-Maassstabes erfordert einige Uebung. Eine gute Luppe ist dabey auch die Hauptsache, so wie eine feine Pincette sehr nöthig. Ist das Feintreiben gut ausgeführt, so löst sich das Probekorn von der Capelle sehr leicht ab. Sollte es zufällig etwas unregelmäßig ausgefallen seyn, so kann man, nach hinreichender Uebung, dennoch ziemlich genau das Mittelgewicht bestimmen.

6) Dafs man, wenn das angewandte Probirbley nicht silberfrey ist, den Gehalt desselben untersuchen und abziehen müsse, versteht sich von selbst.

*) Eine hierher gehörige Bemerkung des Herrn Censors wird im Anhange abgedruckt werden. Man beliebe diese dort nachzusehen.

Von der Probir-Senkwaage.

§. 11. Es wird jetzt Zeit seyn, von der Senkwaage zu sprechen, deren ich mich zum Abwiegen von reichen Erzen und derjenigen Silberkörner bediene, welche über 5 bis 6 Mark wiegen; sie ist in Fig. 19. abgebildet.

Diese Waage wurde mir von meinem Freunde, dem Bergacademisten Herrn E. Schmidtborn, aus Eupen bey Aachen, der sie zum Vergnügen selbst verfertigte, zum Geschenk gemacht.

Sie besteht aus dem untern Glaskölbchen A B (ähnlich den Kolben der Alcoholmeter); an dem Halse desselben ist eine silberne Kapfel C angekittet, in welche vermittelt einer feinen Oeffnung eine dünne Stahlnadel befestigt ist, welche ein silbernes Schüßelchen D trägt; dieses ist mit einer Hülse versehen und kann abgenommen werden. An dieses Schüßelchen sind 3 silberne Aermchen angeschraubt, welche sich oben vereinigen, und so wieder aus einander laufen,

dafs ein dünnes Schälchen von Elfenbein dazwischen gesetzt werden kann. Die Nadel E ist zur Hälfte blau angelassen, so dafs in ihrer Mitte ein Ring (der Wasserpafs) F sich bildet. In dem untern Theile g des Glaskölbchens ist nun so viel gekörntes Bley eingetragen, dafs die ganze Waage, wenn sie in einem mit absoluten Alcohol gefüllten Glascyliner HI eingesetzt und mit 100 Milligrammes (d. i. mit einem Probircentner, beschwert wird) beynahe einsinkt.

Beym Gebrauch dieser Waage legt man nach und nach in das Schüsselchen D so viel fein gekörntes Bley (Sand &c.), dafs, nachdem das Gewicht, oder das, was man wiegen will, in das obere Schälchen gelegt worden ist, die Waage genau bis zum Wasserpafs F einsinkt. Nun ist leicht einzusehen, dafs man das Gewicht aus dem Schälchen I jetzt heraus nimmt, und dafür so viel Erz hinein trägt, bis die Waage wieder eben so tief einsinkt, als vorhin. Umgekehrt lassen sich eben so die Gewichte von Gegenständen bestimmen, welche nicht über einen Probir-

centner wiegen. Diese Waage ist so empfindlich, daß sie beym Zusatz des kleinsten Bleykörnchens noch einen merklichen Ausschlag gibt. Bestimmt gibt sie noch $\frac{1}{10}$ Milligrammes an. Ein bequemes und einfach passendes Futteral macht diese Waage, wozu ich den Alcohol in einer Flasche von Messing mit mir führe, äußerst transportabel; sie findet in jeder Tasche Platz, und durch sie wird der Löthrohr-Apparat erst recht vollkommen. Möge Herr Schmidtborn dafür den freundschaftlichsten Dank genehmigen, den ich ihm hiermit abstatte.

Bemerkungen zur Senkwaage.

§. 12. Ueber den Gebrauch dieser Senkwaage bemerke ich noch Folgendes:

1) Je absoluter der Alcohol ist, um so empfindlicher ist die Waage.

2) Wasser kann nicht gut dabey gebraucht werden, die Waage ist dann nicht empfindlich genug.

3) Da sowohl die Verflüchtigung des Alcohols, (weil er selten ganz absolut ist,) sein specifisches Gewicht verändert, als auch dieß durch eine Veränderung der Temperatur geschieht, so muß man bey jeder neuen Wägung auch aufs Neue tariren und das Wiegen überhaupt so schnell als möglich verrichten, damit diese Umstände den möglichst geringen Einfluß haben.

4) Um diese Waage auch zur Bestimmung des specifischen Gewichtes von festen Körpern einrichten zu können, habe ich noch ein zweytes silbernes Schälchen K angebracht, welches im Boden eine kleine Oeffnung hat, durch welche es an die Stahlnadel E gesteckt wird, und dann auf die Kapsel zu sitzen kommt. Bey dem Abwiegen der Proben wird es jedoch abgenommen. Durch diese Einrichtung wird die Waage dem Hydrometer von Atkin ähnlich.

5) Herr Schmidtborn hat für das eigentliche Abwiegen der Probekörner noch eine andere feinere Senkwaage eingerichtet, von der ich später noch sprechen werde.

Die Anwendung des Löthrohrs auf Mineralien, so wie bey Unter- suchungen auf Gold betreffend.

§. 12. Was ich in den bisherigen Paragraphen von den Untersuchungen von aufbereiteten Erzen und von Hüttenproducten gesagt habe, gilt auch allgemein von allen andern Erzen und Mineralien, blos mit dem Zusatz, daß man diese, wenn sie in derber Gestalt, oder crySTALLISIRT sind, vorher pulverisirt, und gut vermengt. Wenn es auch einige Mineralien gibt, welche auf eine andere Weise behandelt werden können z. B. Bleyglanz, Fahlerz, Glaserz, u. s. w., so wird eine Abänderung doch keinen großen Nutzen bringen. Daß man Schwarzkupfer, Garkupfer, Metallegirungen u. s. w. nicht pulverisiren kann, sondern zerfeilen, ferner hierbey eine bedeutend größere Menge Bley anwenden muß u. s. w., sind Sachen, die sich von selbst verstehen. Daher nur noch die Bemerkung, daß die für die Silberproben gegebene Regeln sich natür-

lich auch auf Goldproben anwenden lassen, wenn anders die zu untersuchenden Gegenstände reich genug sind, um ein sichtbares Gold darzustellen; jedoch habe ich auch aus einem sehr armen Erze aus Ungarn ein sehr schönes Goldkörnchen dadurch erhalten, dafs ich das Werkbley von 15 bis 20 Proben, jedes für sich, bis zu einer gewissen Gröfse abtrieb, dann alle zusammen schmolz und abtrieb. Ein Maasstab dafür läßt sich nach denselben Grundsätzen, wie der früher beschriebene, ebenfalls construiren. Es wäre wohl interessant, und vielleicht der Mühe werth, zu untersuchen, ob man bey Goldlegirungen, z. B. Gold mit Kupfer, durch Hülfe des Löthrohrs auf ähnliche Art, wie beym Silber, nicht den Goldgehalt genauer bestimmen könnte, als es auf dem Probirsteine möglich ist, und sollte ich Aufmunterung dazu erhalten, so werde ich mich vielleicht noch mit Versuchen hierüber beschäftigen.

Kommt Gold mit Silber, Platin oder andern edeln Metallen legirt vor, so ist frey-

lich wohl der beste Rath der, diese Metalle gemeinschaftlich abzutreiben, und dann das Gold durch die Quart oder auf einem andern Wege zu scheiden.

Von der Genauigkeit der Löthrohrproben, und Beweis durch Gegenproben im Laboratorio des Amalgamirwerkes.

§. 14. Indem ich nun bisher das Verfahren beschrieben habe, welches ich bey Untersuchungen auf Silbergehalte mit dem Löthrohre anwende, glaube ich nichts übergangen zu haben, was zur Erlangung genauer Resultate beobachtet werden muß. Ich bin jetzt schuldig, auch von der Genauigkeit zu sprechen, welche bey diesen Löthrohrproben erreicht werden kann. Um einen Beweis dafür zu liefern, habe ich vor mehreren Wochen auf der Halsbrücke eine Reihe von Gegenproben im Laboratorio des Amalgamirwerkes gemacht, und theile den mir von Herrn Müller

ausgefertigten Probirzettel mit, aus dem sich die Genauigkeit der Proben dann ergibt. Vorher bemerke ich aber Folgendes:

Um mir selbst die Möglichkeit zu benehmen, irgend einen wissenschaftlichen Unterschleif begehen zu können, hatten die Herren Heinrich Sommerich aus Carlsruhe, Carl Jürgensen aus Holstein und W. Köcher, Königl. Preussischer Bergeleve vom Oberbergamt zu Halle, welche sich zur Einsicht des Freyberger Hüttenwesens einige Zeit auf der Halsbrücke aufhielten, und sich sehr für diese Versuche interessirten, die Güte, meine Arbeiten zu beobachten, und deren Resultate niederzuschreiben. Ich erhielt nun des Morgens diejenigen Erze aus dem Laboratorium, die dort an demselben Tage durch Herrn Müller probirt wurden. Ich probirte sie dann auf meinem Zimmer, gedachte Herren beobachteten mich, waren zugleich sehr zuvorkommend bey kleinen Handleistungen, und schrieben die Resultate gleich nieder, so wie ich sie erhielt. Abends wurden, mit Herrn Müller

gemeinschaftlich, die Proben verglichen. Die Herren Jürgensen, Sommerich, Köcher und Müller haben mir erlaubt, mich auf Ihr Wort berufen zu dürfen, daß sich in dieser Darstellung Alles der Wahrheit gemäs verhalte, und gern ergreife ich diese Gelegenheit, um diesen Herren hiermit meine Dankbarkeit zu bezeigen, für das Interesse, welches sie an meinen Versuchen nahmen und noch nehmen, so wie für die dabey sich unterzogene Mühe.

Folgendes ist nun die wörtliche Abschrift eines mir von Herrn Müller ausgefertigten Probirzettels:

„Auf Herrn Harkorts Wunsch, seine „Löthrohrproben mit den Proben in den „Hüttenlaboratorien zu vergleichen, habe „ich mich mit ihm ohngefähr 14 Tage lang „beschäftigt, mehrere angelieferte Erze, so „wie auch vorkommende Hüttenproducte „und Abfälle, zu probiren und zu vergleichen. — Ich habe zu dem Ende solche „Erze und Producte gewählt: — 1) Erze, „deren Gehalt größtentheils immer sehr über-

„einstimmend ausfällt. — 2) Hüttenpro-
 „ducte, welche ihres hohen Silbergehaltes we-
 „gen, und weil in ihnen das Silber schon
 „in bedeutender Größe mechanisch zerstreut
 „liegt, sehr differiren, und mehrfach pro-
 „birt werden müssen, um einen ziemlich
 „sichern Durchschnittsgehalt angeben zu
 „können. — Diese Wahl geschah deshalb,
 „um zu sehen, wie sich die Löthrohrproben
 „sowohl bey Ersteren als bey Letzteren ver-
 „hielten. Folgende Probirtabelle zeigt das
 „Resultat dieser Versuche, und ist dabey zu
 „bemerken, das um nicht zu weitläufig zu
 „werden, darin nur die Durchschnittsgehalte
 „der oft 3- bis 8fach gemachten Proben an-
 „gegeben worden sind.“

Quartal Reminisc. 1. Woche 1827.

I. Angelieferte Amalgamirerze u. Gemenge.

		Muffelpr.	Löthrohrpr.
1.	Gepochtes kieseliges Erz	$13\frac{1}{4}$ Lt.	$13\frac{1}{2}$ Lt.
2.	— id.	$6\frac{1}{8}$ —	7 —
3.	— id.	8 —	$7\frac{3}{4}$ —
4.	Gewaschenes id.	$4\frac{1}{4}$ —	5 —
5.	Amalgamirbeschickung	$7\frac{1}{4}$ — f.	$7\frac{1}{4}$ — r.
6.	geröstete id.	8 —	8 — f.
7.	— id.	$7\frac{1}{2}$ —	8 — f.

II. Producte und Abfälle.

	Muffelpr.	Löthrohrpr.
8. Tiegelschlacke	553 Lt.	534 Lt.
9. Tiegelgekrätz	78 -	83 -
10. Schmelzeffenflugstaub	25 -	27 -
11. id. 2te Sorte	$3\frac{1}{2}$ -	$3\frac{1}{2}$ -
12. Amalgamirrückstand	0,3 -	0,26
13. id.	0,35	0,25
14. Rohe Hüttenspeise	3 -	$3\frac{1}{2}$ -
15. geröstete id.	$2\frac{1}{2}$ -	$2\frac{1}{2}$ -

III. Anlieferungsproben, welche von den zwey Anlieferungsprobirern, und im Amalgamirwerk, so wie auch mit dem Löthrohre probirt worden.

	Hüttpr.	Amalgpr.	Löthrpr.
16. Gepochte durre Erze	2 Lt.	2 Lt.	2 Lt.
17. - Kiese	$7\frac{1}{2}$ -	$7\frac{1}{2}$ -	7 -
18. - id.	$6\frac{1}{2}$ -	$6\frac{1}{2}$ -	$6\frac{1}{2}$ -
19. - durre Erze	$3\frac{1}{4}$ -	$3\frac{1}{4}$ -	3 -
20. Röscher Kies	$5\frac{1}{2}$ -	$5\frac{1}{2}$ -	$6\frac{1}{4}$ - f.
21. Gepochter Glanz	$6\frac{1}{2}$ -	$6\frac{1}{2}$ -	$6\frac{1}{2}$ -
22. Gewaschene Kiese	10 -	$10\frac{1}{2}$ -	11 -
23. id.	$7\frac{1}{4}$ -	$7\frac{1}{4}$ -	7 - r.
24. id.	8 -	8 -	$7\frac{1}{2}$ - r.

IV. Wie nun die einzelnen Löthrohrproben unter sich stimmen, zeigen z. B. folgende Proben, welche blos doppelt gemacht wurden.

25.	_____	2 Lt. f.	$2\frac{1}{4}$ Lt. f.
26.	_____	$5\frac{1}{2}$ - r.	6 - f.
27.	_____	6 - r.	$6\frac{1}{2}$ -
28.	_____	3 - f.	3 - f.
29.	_____	$6\frac{1}{4}$ - r.	6 - r.
30.	_____	$6\frac{3}{4}$ - r.	7 -
31.	_____	$4\frac{1}{2}$ -	$4\frac{1}{4}$ -
32.	_____	$10\frac{1}{2}$ -	$11\frac{1}{4}$ - f.
33.	_____	2 -	$1\frac{3}{4}$ -

Halsbrücke mit Schlufs No. 1. W. Qu. Rem. 1827.
E. G. Müller, Amalgamirprobirer.

Ueber diese Resultate erlaube ich mir noch einige Bemerkungen:

ad I. Nimmt man aus den hier Statt findenden Differenzen das arithmetische Mittel, so ergibt sich die Durchschnittsdifferenz zu $\frac{2}{3}$ Loth.

ad II. In den Tiegelschlackenproben sind Differenzen, welche sehr bedeutend scheinen mögen; sie sind es aber nicht, so bald man weiß, daß die Muffelproben unter sich auf eine noch größere Differenz nicht stimmten, und eine Probe kam sogar bis auf 529 Loth herunter; diese Differenz ist also blos in der sehr ungleichen Silbervertheilung in der probirten Substanz zu suchen. Läßt man diese Probe weg, so ergibt sich das arithmetische Mittel aus den übrigen hierher gehörigen Differenzen zu 1,09 Loth.

ad. III. Diese Versuche wurden mit vorzüglicher Sorgfalt gemacht, und sind als die gelungensten zu betrachten, da ihre Durchschnittsdifferenz nur 0,22 Loth ist. Ich habe dabey aber auch alle Proben auf der Senk-

waage eingewogen, und ich muß diese Resultate als die günstigsten betrachten, die man erhalten kann.

Addirt man alle 3 Durchschnittsdifferenzen, also

$$\begin{array}{r} 0,4 \\ 1,09 \\ 0,22 \\ \hline \end{array}$$

$$\text{Sa.} = 1,71,$$

und nimmt hieraus das Mittel, so ergibt sich die mittlere Durchschnittsdifferenz zu 0,57. Man kann mithin annehmen:

1) daß im Allgemeinen, bey Erzen von 0 bis 2 Mark Silbergehalt, mit dem Löthrohr eine Genauigkeit von $\frac{3}{4}$ bis 1 Loth in den gewöhnlichen Fällen erreicht wird;

2) bey besonderer Sorgfalt und mehreren Gegenproben aber von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Loth.

3) bey ungleich gemengten Erzen in Producten in jedem Falle doch von 1 bis 2 Procent, und ich glaube, daß dieß Alles ist, was man von solchen Versuchen verlangen kann. Es hat mir an Zeit und Gele-

genheit gefehlt, auch für sehr reiche Erze solche Gegenversuche zu machen, (reiche Portionen waren nicht vorräthig) um auch dafür eine Durchschnittsdifferenz angeben zu können. Indessen läßt sich leicht einsehen, daß mit dem höheren Gehalt auch die Differenz steigen muß, wie es auch bey den Muffelproben der Fall ist.

Von dem Zeitaufwande zu den Löthrohrproben.

§. 15. Was nun den Zeitaufwand betrifft, welchen man zu den Löthrohrproben bedarf, so richtet sich dieser freylich nach der Anzahl der Proben, welche man hinter einander machen will.

Zu 18 Proben habe ich nach meinen Beobachtungen gebraucht:

z. Einwieg., Beschicken u. Meng.	1 Stunde,	
z. Anfieden	$-\frac{3}{4}$	-
z. Hauptabtreiben	$1\frac{1}{2}$	-
z. Feintr. u. Bestimmen des Geh.	$1\frac{3}{4}$	-
	Sa. 5 Stund.,	

dies macht für jede einzelne Probe 18 Minuten, und ich glaube, daß bey 10 bis 18 Proben dies der gewöhnliche Zeitaufwand seyn wird. Macht man aber nur 2 bis 3 Proben, so kann man für jede 12 bis 15 Minuten setzen, weil, bey einer größern Anzahl, die Ermüdung viel zur langsamen Arbeit beyträgt. Wirklich erbiere ich mich hier öffentlich, jedes mir übergebene Erz oder Mineral in 15 Minuten auf den Silbergehalt zu untersuchen, vorausgesetzt, daß mein Apparat aufgestellt sey.

Von der Anwendung eines Blase-Apparats zu den Löthrohrproben.

§. 16. In der Einleitung zu dieser Schrift habe ich der Anwendung von Blasemaschinen zu den Löthrohrproben gedacht. Genaue Versuche hierüber haben mir gezeigt, daß allerdings mehrere derselben zu den Proben nicht nur sehr brauchbar sind, sondern auch große Bequemlichkeit gewähren.

Am einfachsten und bequemsten scheint mir folgende Blasemaschine (Blascapparat) zu seyn, welche entworfen ist nach einem Gasometer des hiesigen Königl. Laboratoriums der Academie, den Herr Bergcommissionsrath und Professor Lampadius die Güte hatte, zu meinen Versuchen herzugeben.

Dieser Apparat besteht (Fig. 20.) aus einem hölzernen Fußgestelle AB, mit den 4 Füßen C, an welchen ein hölzerner Ring ab, und 4 dünne, rechtwinkelig einander gegenüber stehende Säulen DE, FG, HI (die 4te Säule ist in der Figur nicht zu sehen, weil sie von FG bedeckt wird,) angebracht sind. In diesem Ring und zwischen den Säulen steht ein oben offner Cylinder cdef (von Eisenblech), welcher noch durch einen eisernen Ring K mit den Säulen befestigt ist. In diesen Cylinder paßt nun ein anderer Cylinder L, welcher aber unten offen ist, und noch so viel Spielraum hat, daß er ohne bedeutende Reibung sich auf und nieder bewegen kann; diese Bewegung wird

regulirt durch 4 kleine Gegengewichte p, welche an Schnüren über kleine, auf den Säulen befestigte Rollen g gehen, wie die Zeichnung angibt. h und i sind zwey Röhren mit einem Hahn, wodurch sie luftdicht verschlossen, und auch wieder geöffnet werden können. Auf die Röhre h kann ein beweglicher luftdichter Schlauch M befestigt werden, an dessen anderm Ende ein Messingstück sich befindet, worauf eine Löthrohrspitze gesteckt wird. KL ist endlich ein hölzernes Kreuz, an welchem 4 Blechkästchen P hängen, die mit Gewichte beschwert werden können. Dießs Kreuz wird oben auf den Deckel des innern Cylinders gelegt. Es ist nun deutlich, daß, wenn man den äußern Cylinder mit Wasser füllt (jedoch nicht ganz), den andern aber hinein setzt, ferner den Hahn i verschließt, den Hahn h aber öffnet, endlich die Kästchen P mit hinreichendem Gewicht beschwert, daß dann durch den Druck des innern Cylinders die unter ihm befindliche Luft zusammengepreßt, und durch die Röhre h in den

Schlauch M, und endlich durch die Löthrohrspitze ausgetrieben werden muß. Ist der Cylinder ganz niedergegangen, so hat man nur den Hahn i zu öffnen, und an zwey dazu bestimmten Ringen r den Cylinder in die Höhe zu ziehen, worauf er sich wieder mit Luft füllt.

Die Figur gibt diesen Blaseapparat hinreichend an; seine Größe ist ziemlich willkürlich, obgleich er nicht zu klein werden darf.

Dieser Apparat ist gewiss einfach und wenig kostbar. Durch Anstreichen mit Oelfarbe schützt man ihn gegen das Verrosten. Er kann sowohl eleganter als auch noch einfacher eingerichtet werden, und findet in jedem Zimmer leicht Platz.

Der Druck, oder die Beschwerung des innern Cylinders hängt von seiner Größe und von der Oeffnung der Löthrohrspitze, aber auch von der Hitze ab, welche man durch den Luftstrom zu erregen beabsichtigt, und muß durch Versuche bestimmt werden. Die Oeffnung der Löthrohrspitze muß nach meinen Erfahrungen übrigens

etwas größer seyn, als wenn man das Löthrohr mit dem Munde gebraucht. Ich habe gefunden, daß der von mir angewandte, und so eben beschriebene Blaseapparat, dessen innerer Cylinder 13 engl. Zoll Durchmesser hat, wenn er 12" hoch über dem Wasser gezogen ist, mithin eine Luftmasse von 1592,4 Cubikzoll = 0,9215 Cubikfuß faßt, bey einer Beschwerung von 30 lb., die Gegengewichte abgerechnet, 26 Minuten lang bläst, und einen Luftstrom hervorbringt, welcher zu der bey den Silberproben nöthigen Hitze vollkommen hinreicht. Es wird also unter den nämlichen Umständen ein Cylinder von 13 Zoll Durchmesser und 2 Fuß Höhe zu 3 Silberproben auf einmal ausreichen, vorausgesetzt, daß man den Hahn h dann verschließt, wenn man grade die Luft nicht braucht, und daß zu jeder Probe 18 Minuten langes Blasen, oder 0,64 Cubikfuß comprimirte Luft ohngefähr nöthig sey.

Der Schlauch M muß so luftdicht wie möglich seyn. Der meinige ist auf die Art, wie die elastischen Pfeifenrohre, gemacht,

nämlich so: Messingdraht wird um einen runden Eisendraht von ein Paar Linien im Durchmesser, so dicht wie möglich, gewunden, dann nasse Blase darum gelegt, diese mit einem Oelfirniss bestrichen, dann mit Bindfaden, auf dieselbe Weise wie der Messingdraht, so fest wie möglich unwunden; endlich wird das Ganze noch mit einem breiten Bande umwickelt, und an jedes Ende ein Hornstück (Mundstück) angebracht.

Dafs der Schlauch beweglich oder elastisch sey, ist eine nothwendige Bedingung zur richtigen Führung der Löthrohrspitze, von welcher die jedesmalige Gestalt der Flamme abhängt. Mehrere Chemiker haben sich sehr gegen die Blasemaschinen erklärt, und wenn man an diesen Apparaten die Löthrohre unbeweglich anschraubt, so ist der Ausspruch, „dafs eine Blasemaschine für Löthrohrversuche unanwendbar sey,“ allerdings in diesem Falle sehr gegründet. Ist die Löthrohrspitze aber beweglich, wie bey Anwendung dieses Schlauches, so ist

man im Stande, die Flamme nach Belieben zu richten, zu verstärken, zu modificiren, damit zu reduciren, oxydiren u. s. w., und es ist also diese Blasemaschine unbezweifelt für die Löthrohrproben (für alle Löthrohrversuche will ich nicht behaupten) vollkommen anwendbar, wie meine Versuche darüber ohnedem schon ausgewiesen haben. Ob es nun für abgelegene Gruben, für kleinere Hüttenwerke u. dgl., nicht vielleicht zur Bequemlichkeit und Ersparung dienen dürfte, wenn man statt der Probiröfen einen einfachen Probirapparat, wie ich ihn angegeben habe, aufstellen und gebrauchen würde, will ich nicht näher hier untersuchen, sondern nur bemerken, daß in diesem Falle der Probircentner in größerem Verhältniß genommen werden kann, besonders wenn die Blasemaschine größer wird.

Schlüsslich bemerke ich noch, in Bezug auf diesen Gegenstand, 1) daß Blasemaschinen, welche durch Treten in Bewegung gesetzt werden müssen, (Blasetische u. s. w.) nicht rathsam sind, weil man das

Löthrohr sehr ruhig halten muß, und diess bey einer steten Bewegung der Füße nicht gut möglich ist. 2) daß auf Reisen keine Blaseapparate mitgeführt werden können, habe ich schon in der Einleitung bemerkt, mithin bleibt die Uebung im Gebrauche des Löthrohrs mit dem Munde immer unerläßlich, wenn die interessanteste Anwendung desselben nicht verloren gehen soll.

§. 17. Von den zu den Silberproben nöthigen Apparaten habe ich jetzt blos die zweyte Senkwaage des Herrn Schmidtborn zu beschreiben. Diese Beschreibung kann jedoch, um nicht zu weitläufig zu werden, nur in einer Skizze bestehen, um so mehr, da Herr Schmidtborn versprochen hat, seine Waage in irgend einer wissenschaftlichen Zeitschrift selbst näher zu beschreiben. Ich beschränke mich also fast nur auf die Idee derselben.

Die Haupteinrichtung dieser Senkwaage (Fig. 21.) ist dieselbe, wie die der vorigen, nur mit dem Unterschiede, daß der Glas-

kolben AB subtiler, und der Stahlstift E höchst fein ist, so dafs er sich fast biegt, wenn er mit den feinen Schälchen D und I beschwert ist. Ferner ist C ein kreisförmiger Deckel, welcher dem Durchmesser nach durchbrochen ist, und in der Mitte eine kleine runde Oeffnung für die Stahlnadel hat. An diesen Deckel ist eine Vorrichtung F angeschraubt, welche dazu dient, den Einsenkungspunct der Waage jedes Mal auf eine genaue und leichte Art zu bemerken. Diese Vorrichtung, welche Fig. 24. vergrößert zeigt (nach der Ansicht von D), besteht in einer Metallhülse GH, in welche sich eine Spindelschraube K senkrecht auf und nieder bewegen läßt, und zwar durch eine Mutter L, welche nach der Schraube ausgeschnitten und auf eine Art befestigt ist, welche Fig. 23. zeigt. Dreht man diese Mutter L nun herum, so bewegt sich also die Schraube K in der Hülse auf oder nieder, und zugleich mit ihr, ein Doppelring M, welcher vermittelst einer kleinen Schraube mit ihr verbunden ist. Dieser Doppelring ist übrigens für sich auch

in horizontaler Richtung beweglich, und trägt ein Aermchen N (welches Fig. 22. von oben zeigt), das bis über die Mitte des Deckels C reicht. Die Hülse GH ist, wie Fig. 21. angibt, mit einer Eintheilung versehen, für welche der Doppelring als Index dient. Endlich ist im Bodenstück OP des Cylinderglases noch ein Thermometer TR angebracht, um die Temperatur des Alcohols beobachten, und gleichförmig erhalten zu können.

Der Gebrauch dieser Waage ist nun folgender: Man legt das zu wiegende Silberkorn (oder jeden andern zu wiegenden Gegenstand) in das Schälchen I, und tarirt in der Schale D so lange, bis die Waage einfinkt, und ruhig in dem Alcohol stehen bleibt; jetzt bringt man durch die horizontale Bewegung sowohl, als durch behutsame Umdrehung der Mutter L das Aermchen in eine solche Stellung, daß die Stahlnadel in der Oeffnung des Aermchens spielt, und die Oberfläche desselben sich mit dem untern Theile der Schale D in einer und derselben

horizontalen Ebene befindet. Nun bemerkt man die Zahl der Theilstriche, welche von der Scale der Hülse durch den Index abgeschnitten werden, nimmt dann das Silberkorn weg, und legt dafür so viel Gewicht hinein, bis die Waage wieder einsinkt. Wenn die Waage auch nicht genau auf den nämlichen Punct wieder einsinkt, so bringt man das Aermchen in ähnliche Lage wie vorhin, und bemerkt aufs Neue die abgeschnittenen Theilstriche. Da nun die Scale für eine gewisse Länge der Stahlnadel, und für ein dazu gehöriges Gewicht eingetheilt ist, so sieht man leicht ein, daß das durch die Differenz der abgeschnittenen Theilstriche angegebene Gewicht zu dem unmittelbar in das Schälchen I gelegten Gewichte addirt, oder davon abgezogen werden muß, je nachdem das Aermchen bey der zweyten Einsenkung der Waage höher oder niedriger zu stehen kam. Es versteht sich von selbst, daß die Temperatur des Alcohols immer genau dieselbe bleiben muß. Daß diese Art, den Einsenkungspunct der Waage

zu bemerken, weit bequemer sey, als wenn man bey der groſen Empfindlichkeit derſelben bis auf einen beſtimmten Punct tariren wollte, iſt leicht einzusehen.

Die Empfindlichkeit dieſer Waage gibt Herr Schmidborn zu $\frac{1}{100}$ Milligrammes wenigſtens an, glaubt aber damit noch $\frac{1}{200}$ Milligr. angeben zu können. $\frac{1}{100}$ Mllgr. iſt nach dem Löthrohrprobirgewicht (100 Milligr. = 110 lb. gerechnet) = 0,35 Loth, nach dem Hüttenprobirgewicht aber ohngefähr $\frac{1}{100}$ Loth. Wenn ich nun annehme, daſs auf den gewöhnlichen Kornwaagen $\frac{1}{8}$ Loth noch mit Sicherheit gewogen werden könne, ſo iſt die Schmidbornſche Senkwaage hiernach beynahe 13mal empfindlicher, und wenn ſie noch $\frac{1}{200}$ Mg. Ausſchlag gibt, 26mal. Ich zweifle, ob man eine ſolche Genauigkeit auf irgend eine andre Weiſe erreichen kann. Im Beſitz der obigen Senkwaage würde man ſogar meines Maasſtabes entbehren können, wenn nicht folgende Umſtände dagegen wären:

1) Wird es schwer halten, die nöthigen geringen Gewichte eben so genau darzustellen, als die Empfindlichkeit der Waage erfordert.

2) Läßt es sich durchaus nicht vermeiden (selbst bey der vorsichtigsten Probe nicht), daß nicht unten an den kleinen Probekörnern etwas von der Glätte oder der Capelle hängen bleibe; diese Unreinigkeit ist bey der geringen Größe der Körner nicht davon zu trennen, wie ein Jeder durch Versuche leicht finden wird, und kann oft mehr wiegen, als das ganze Korn, ohne jedoch die Vergleichung des scheinbaren Durchmessers zu verhindern, mithin wird das Gewicht desselben, bis zu einem gewissen Gehalte hinauf, richtiger durch die Scale, als durch unmittelbares Wiegen, bestimmt werden können.

3) Erfordert die Operation mit der Senkwaage für jede einzelne Probe mehr Zeit und Umstände, als der Gebrauch der Scale.

Wer eine Senkwaage sich anschaffen will, wird mit mir, allem diesem zufolge, finden, daß bis zu 2 Mark die Scale vorzuziehen seyn wird, daß aber darüber hinaus die

Senkwaage die Scale übertrifft, wobey noch zu bemerken ist, daß der Fehler bey Ersterer immer constant bleibt, sowohl für niedrige als höhere Gehalte; es wird also z. B. bey 4 Mark der Fehler eben sowohl nur $\frac{1}{100}$ Milligr. betragen, als bey 45 Mark.

Von den Kosten des Löthrohrprobenapparates.

§. 18. Vielleicht wird es für viele Liebhaber der Probirkunst angenehm seyn, die Kosten eines Löthrohrprobenapparats zu erfahren, und zugleich, wohin man sich des Apparates halber selbst zu wenden hat. Ich bemerke also hierauf folgend die Preise der einzelnen Stücke, und den Ort, woher man sie beziehen kann. Bey diesen Preisen ist aber das Maximum angenommen, und manches darunter wird vielleicht billiger ausfallen. Ich habe die Preise bemerkt, welche ich dafür bey der ersten Anfertigung bezahlt habe.

1 Achatmörser v. 1 $\frac{1}{2}$ " mit Pistille	2 Thlr. 12 gr.
1 feiner mess. Waagbalken v. 5 Zoll (von I. F. Luhme & Comp. Kur- straße, No. 45. in Berlin).	1 - 20 -
1 messingnes Löthrohr mit 2 mess. Aufsatzspitzen u. 1 Glasmundstück	2 - 8 -
1 Lampe mit Stativ (alles Messing)	4 - — -
1 feine Pincette z. Anfassen der Pro- bekörner	— - 14 -
1 ord. id. zu sonstigem Gebrauch	— - 12 -
1 Capellenfutter m. Stahlambos	1 - — -
1 kleiner Hammer m. polirtem Helme	— - 8 -
1 mess. Oelflasche u. 1 Alcoholflasche	1 - — -
1 Milligrammes-Gewicht v. 100 Mgr. abwärts, und deren Bruchtheile	4 - 8 -
1 elfenbeinernes Löffelchen	— - 12 -
1 elfenbeinernes Näpfchen	— - 4 -
2 feine Waagschalen (Elfenbein)	— - 12 -
3 eiserne Bolzen zum Schlagen der Capellen	1 - — -
1 Bleymaas, ...	— - 5 -
1 silberne Mengkapsel	— - 20 -
1 Senkwaage z. Abwiegen d. Proben	3 - — -
1 Probirbleysieb	— - 5 -

Mithin kommt der Apparat für die
Löthrohrsilberproben ohngef. 24 Thlr. 20 gr.
mit Ausschluss des Silberproben-Maasstabes.

Herr Bergmechanicus Lingke hat es
vorläufig übernommen, den ganzen vorbe-
merkten Apparat in einem saubern Kästchen,
in welchem alles zweckmäßig eingerichtet ist,
und noch Abtheilungen für mehrere Rea-
gentien hat, für ohngefähr 25 Thlr. Preuss.
Cour. zu liefern, wenn man sich an ihn selbst

wendet. Was den Maasstab betrifft, so muß ich vorläufig, da ich noch keinen andern Ausweg dafür weiß, die Anfertigung desselben selbst übernehmen, und erbiete mich gern dazu, gegen frankirte Einsendung von 3 Thlr. an Herrn Professor Breithaupt in Freyberg. Ich kann aber durchaus nur die Richtigkeit, keinesweges auch die Schönheit und Eleganz desselben verbürgen. Da man, um einen solchen Maasstab zu machen, selbst erst schon vollkommen eine jede Silberprobe muß blasen können, so wird es vielleicht Vielen angenehm seyn, ihn durch mich besorgt zu sehen. Die Anfertigung desselben ist übrigens gar nicht leicht, und ich unterziehe mich dessen nur, um die Einführung der Löthrohrproben zu erleichtern.

Eine Blasemaschine, wie ich in §. 16 beschrieben, wird ohngefähr 10 bis 12 Thlr. kosten können, und jeder Mechanicus sich zur Anfertigung derselben verstehen.

Nachträge zu den bisherigen Paragraphen.

§. 18. Um dieses erste Heft der Löthrohrprobirkunst zu beenden, will ich jetzt noch einige Bemerkungen, die ich schuldig geblieben bin, hier nachholen.

1) In Betreff der Holzforten zu den Kohlen. Unter gefälliger Mitwirkung des Herrn Heinrich Sommerich (Neffe und Famulus des Herrn Bergcommissionsraths und Professors Lampadius) unternahm ich im hiesigen Königl. Laboratorio der Academie eine Retortenverkohlungen von 15 verschiedenen Holzarten, um die daraus zu erhaltenden Kohlen hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit für's Löthrohr zu untersuchen. Obgleich der Versuch nicht ganz gelang, weil ich die Retorte zu früh öffnete, und dadurch zufällig mehrere Kohlen in Brand geriethen, so erlaubte mir die Beschaffenheit der übrigen Stücke doch den Schluss, daß es für die Löthrohrproben ziemlich

1. Heft.

G

Bayerische
Staatsbibliothek
München

einerley ist, welcher Holzsorten man sich zu den Kohlen bedient, und dafs es mehr auf die gute Austrocknung des Holzes vor dem Verkohlen, und auf das vorsichtige Verkohlen selbst ankommt. Ich habe, wenn ich zu den Schmelzversuchen Kohlen von Ahorn- und Lindenholz anwandte, deren Gewichte sich ohngefähr $= 154 : 100$ verhalten, durchaus keinen Unterschied beym Blasen spüren können; und dieß ist auch ganz natürlich, da die Veränderlichkeit der Lage der Löthrohrspitze, die ungleiche Füllung des Mundes mit Luft, und mehre andere Umstände, eine solche Untersuchung sehr schwierig machen. Ich habe also diese Verkohlungsversuche nicht wiederholt, da sich nach der vorigen Erfahrung kein Nutzen davon erwarten lies, und ich bemerke daher, in Bezug auf diesen Gegenstand, nur noch Folgendes: Auf den Hütten bekommt man selten solche Kohlen, welche zu Löthrohrversuchen sich gut eignen; wer nur eben Gelegenheit dazu hat, thut besser, die kleine Mühe anzuwenden, und in einer kleinen

eisernen oder irdenen Retorte, welche luftdicht verschlossen werden kann, aber an einem Ende vom Boden ab eine Oeffnung zum Abzuge der Dämpfe u. s. w. hat, parallelepipedische Stücke guten trockenen Holzes, mit gelindem Feuer, sey es über ein Schmiede- oder Küchenfeuer, selbst zu verkohlen. Mit 5 Cubikzoll solcher Kohlen, richtet man mehr aus, als mit 15 Cubikzoll gewöhnlicher Meilerkohlen, welche zu porös und rissig, und außerdem selten vollkommen gut gebrannt sind.

2) Die auf pag. 12. und 13. erwähnten Löthrohrspitzen mit cylindrischen Oeffnungen verdienen, nach meinen Untersuchungen, allerdings den Vorzug vor den andern. Ich habe jetzt nur noch den Wunsch, daß die Löthrohrspitzen möchten an das Löthrohr angeschraubt werden können, weil bey starkem Blasen es zuweilen geschieht, daß die Spitze durch den Luftdruck weggeführt wird, und auf die Probe fällt, wodurch diese verunglückt. Jedoch würde auch leicht eine andere einfache Vorrichtung

sich erdenken lassen, wodurch diese Unannehmlichkeit beseitigt würde.

3) Für den auf pag. 21. bis 24. beschriebenen Unterschied der Oxydations- und Reductionsflamme gibt das auf Platindraht mit Phosphorsalz zusammengeschmolzene Kupferoxyd auch einen schönen Versuch ab. Im Oxydationsfeuer erhält das Glas eine schöne grüne Farbe, in der Reductionsflamme aber, nach der Menge des zugesetzten Oxydes, wird sie hell- bis dunkelroth. Es läßt sich hiernach sehr gut bestimmen, wie weit die Flamme reducirt. Ich habe mehre Liebhaber der Chemie gesehen, welche das zu oxydirende Fossil, in die Flamme selbst hinein hielten; dieß ist aber eigentlich falsch; denn wenn man an dieser Stelle auch oxydiren kann, so geschieht es doch nur dann, wenn das Mineral zu groß ist, als daß die Flamme es ganz umspielen könnte, oder wenn man es seitwärts hält, und folglich die Luft hinzu treten kann.

3) In Betreff der Mengkapsel (s. p. 28.) könnte es vielleicht gerathener seyn,

sie von Elfenbein, statt von Silber machen zu lassen, weil durch das Mengen der Erze darin Silbertheilchen sich losreissen, und die Probe falsch machen möchten. Bey meinen vielen Proben habe ich zwar dieß nie bemerkt, will aber doch auf diesen Umstand hierdurch noch aufmerksam machen.

5) Ehe ich auf den Versuch mit Sodapapier (s. p. 34.) verfiel, hatte ich manche andere vergebliche Versuche gemacht, um das Verblasen der Erze zu verhindern. So drückte ich z. B. die Beschickung in Kapseln von Wachs, Bley u. s. w., oder tränkte sie mit Oel, Gummi-Tragant-Schleim u. dergl. Bindemittel; das Wachs erforderte aber einige Zeit zum Verbrennen, und es erfolgte dann doch nicht die gewünschte Wirkung; das Bley schmolz augenblicklich, so wie nur die Hitze darauf wirkte, und das Erz flog theilweise von dannen; — kurz, alle diese und mehre andere Versuche mißriethen, und nur das Sodapapier leistete das, was ich wünschte.

6) Beym Anfieden der Proben (f. p. 35.) habe ich auch mehre andere Schmelzmittel versucht, z. B. Glätte, Bleyglas, u. f. w., aber nichts gefunden, was die gewöhnliche Beschickung mit Vorthail ersetzen könnte.

7) Vor der Construction des Maasstabes (f. pag. 54.) hatte ich unter andern die Absicht, eine ganze Reihe von Silberkörnern, von verschiedenen Gehalten, zu blasen, diese auf eine Unterlage zu befestigen, und die ausgebrachten Probekörner unmittelbar damit zu vergleichen. Nicht das Mühsame dieser angefangenen Arbeit hat mich davon zurück gebracht, sondern die Bemerkung, daß die Vergleichung dieser Silberkörner weit unsicherer ist, als die Bestimmung derselben vermittelt des Maasstabes. Außerdem ist die Aufbewahrung und Befestigung der Silberkörner sehr schwierig, und da nicht ein Jeder so viel Zeit auf die Darstellung derselben verwenden kann, so würde die Anwendung des Löthrohrs auf die Silberprobe nicht so allgemein

werden können, als sie jetzt durch Hülfe des Maasstabes werden kann. Mehre andere hierher gehörige Versuche lasse ich unberührt, um nicht zu weitläufig zu werden.

8) Herr Apotheker C. Müller hieselbst hat sich gefälligst erboten, die zu sämmtlichen Löthrohrversuchen erforderlichen Reagentien in der nöthigen Reinheit zu liefern, nämlich: ein Sortiment Löthrohrreagentien zu chemischen Versuchen, mit Schachteln und Gläsern, zu 2 Thlr. 18 gr.; ein Sortiment Reagentien für Metallproben zu 1 Thlr. Die Reagentien sind auch einzeln zu haben.

9) Ich wiederhole hier die Bemerkung, daß ich keineswegs glaube, daß diese Silberprobe mit dem Löthrohre, wie ich sie beschrieben, unverbesserlich ist; es gnügt mir ganz, Aufmerksamkeit dafür erregt zu haben. Nur das Zureden meiner Freunde konnte mich zur Ausarbeitung dieser Schrift bewegen, und die Beschränktheit meiner Zeit mag ihre Mängel entschuldigen. Was die übrigen Metallproben betrifft, so habe ich die Absicht, diese seiner Zeit, im 2ten Hefte

mitzutheilen, und erfuche diejenigen Liebhaber des Löthrohrs, welche außer den Herren Subscribenten dieses Heftes, darauf unterzeichnen wollen, ihre Namen gefälligst an die Craz- und Gerlach'sche Buchhandlung in Freyberg gelangen zu lassen. Bey diesem 2ten Hefte kann ich mich aber an keine Zeit binden, da ich nur meine Mußestunden solchen Arbeiten widmen kann.

Uebrigens werde ich mit Vergnügen Jedem, den die Löthrohrproben interessiren, und der mich besucht, sey es hier, oder auf Reisen, meinen Apparat vorzeigen und, wenn es meine Zeit erlaubt, verlangte Proben machen. Außerdem besitzen die oft mehr gedachten Herren Jürgensen, Köcher und Sommerich schon die von mir angegebenen Apparate, und werden sich ebenfalls geneigt finden lassen, den Gebrauch derselben zu zeigen.

10) Folgende Anmerkung, welche der Herr Bergcommissionsrath und Professor von Buffe auf den Censurbogen S. 66. geschrieben hatte, lasse ich mit dessen Bewil-

ligung hier abdrucken, da sie ein Wort, zu seiner Zeit gesagt, seyn dürfte, und ich dadurch Gelegenheit erhalte, meinem geehrten Lehrer öffentlich dafür zu danken, daß Er, bey den Vorlesungen über die höhere Mathematik, Seine Zuhörer, mit Beseitigung aller Paradeformeln, auf die richtige Ansicht führte, daß in Freyberg auch die höhere Mathematik durch ihre einfachsten, deutlichsten Darstellungen der Praxis nahe bleiben muß.

„Indem ich der Ansicht, daß der in der
 „vierten Anmerkung gedachte Einfluß der
 „veränderlichen Abplattung der Silberkörner
 „zu geringe sey, und durch die andern Störungen
 „überwogen werde, völlig beystimme, ist es mir zugleich angenehm zu ersehen, daß der Herr Verfasser, der mir als
 „ein eifriger Zuhörer der höhern Mathematik sehr lieb geworden ist, im Voraus zu
 „beurtheilen sucht, ob von einer Anwendung
 „derselben etwas Erspriesliches dort zu erwarten sey. Seit einigen Jahren hat man
 „angefangen, am ärgsten vielleicht wiederum

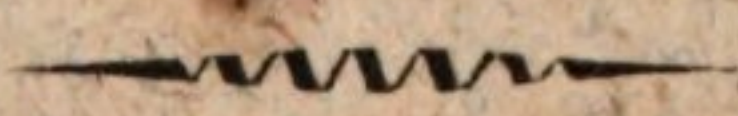
„in unserm Deutschlande, mit dem höhern
 „Calcul wahren Unfug zu treiben. Nachdem
 „die deutschen neuern Naturphilosophen
 „ziemlich stille geworden sind, dürfte es fast
 „rathsam seyn, die Geißel der Satyre nun-
 „mehr gegen gewisse Conglomerate von
 „ $e^{z\sqrt{-1}}$; $t+1 T^{p+1(M)}$. X^t ; $\iiint (x,y,z) dx dy dz$
 „u. s. w. zu schwingen.“

„Leider haben wir in der Chemie be-
 „reits so viele Elemente, das es wohl zu
 „wünschen wäre, je eher je lieber ihre An-
 „zahl wiederum vermindert zu sehen. Jene
 „Umtreiber des höhern Calculs aber haben
 „es mit einer Unzahl von calculatori-
 „schen Elementen zuthun; indem man
 „es ihnen gar zu leicht ansieht, das sie z. B.
 „auch schon die eine von ihren hier aufge-
 „führten Lieblingsgrößen, $e^{z\sqrt{-1}}$, gehörig zu
 „zerlegen nicht vermögen würden.“

11) Nach einer andern mündlichen Äu-
 serung des Herrn Bergcommissionsrathes von
 Busse dürften sich vielleicht für die beste
 Proportionirung des Löthrohrs einige Ver-
 hältnisse durch höhern Calcul bestimmen

lassen, wenn durch gewisse pneumatische Versuche, einige dazu nöthigen Data ausgemittelt wären. Ueberdieß aber wurde mir von Demselben sogleich eine Form des Löthrohrs gezeichnet, von der man schon ohne alle höhere Mathematik aus dreyerley Gründen sich überzeugt hält, daß sie besser als diejenige Form, deren ich nach G a h n bisher mich bedient habe, wirken muß. Ich werde nächstens diese Form wirklich versuchen, und dann im 2ten Hefte mehr darüber mittheilen.

10) Schließlich danke ich sämmtlichen geehrten Gönnern und Freunden, welche dieser Abhandlung vorgedruckt sind, für die Theilnahme und Aufmerksamkeit, die sie meinen Versuchen geschenkt haben, und versichere, daß Ihre Namen mir stets das wertheste Andenken an Freyberg und mein bergmännisches Leben daselbst bleiben werden.



Gedruckt in der Gerlachschen Buchdruckerey
zu Freyberg.

Bayerische
Staatsbibliothek
München



Harkort, Eduard

Die Probirkunst mit dem Löthrohre, oder Versuch einer Anweisung, wie man
Erze, Mineralien und Hüttenproducte mit Hülfe des Löthrohrs auf
verschiedene Metallgehalte mit hinreichender Genauigkeit untersuchen kann

Bd.: 1

Freyberg 1827

BHS I C 30-1

urn:nbn:de:bvb:12-bsb10705946-4